

Aplicación de un programa integral de actividad física en niños y niñas entre 6 y 12 años con sobrepeso y obesidad

Andere HIDALGO AYESTA

Andere.hidalgo@uvic.cat

4º curso Grado de Fisioterapia (T1)

Trabajo Final de Grado II

Ámbito temático: Actividad física y salud

Tutora: Esther Mur

FCSB - Universidad de Vic

Vic, 16 de mayo del 2014

1. Resumen	2
2. Antecedentes y estado actual del tema	3
2.1 Justificación teórica	8
3. Hipótesis y objetivos	14
4. Metodología	16
4.1 Ámbito de estudio	16
4.2 Diseño	16
4.3 Población y la muestra	17
4.4 Criterios de inclusión y exclusión	17
4.5 Variables y los métodos de medida	18
4.6 La intervención que se quiere realizar.....	23
4.7 Análisis de los registros.....	38
4.8 Limitación del estudio.....	39
4.9 Aspectos éticos	40
5. Utilidad práctica de los resultados	42
6. Organización del proyecto	43
7. Bibliografía.....	46
8. Presupuesto.....	51
9. Anexos.....	53
10. Agradecimientos y nota final del autor.....	68

1. Resumen

El propósito de este estudio longitudinal prospectivo es abordar un plan integral de actividad física en niños y niñas entre 6 y 12 años que padezcan sobrepeso y obesidad. El programa se llevará a cabo en el Hospital de San Juan de Dios de Barcelona, donde se utilizarán una serie de variables de medida y tests que serán valorados antes, durante y después de este plan integral. Participarán dos profesionales de la salud, un fisioterapeuta y un nutricionista, quienes intervendrán en 20 niños y niñas con sobrepeso y obesidad.

La finalidad de este estudio es disminuir el índice de masa corporal (IMC), así como el porcentaje de grasa corporal total (GCT) en los niños y niñas con sobrepeso y obesidad. También se pretende introducir y fomentar hábitos de vida saludables en relación a la actividad física y la alimentación en los niños y niñas y en su entorno familiar.

PALABRAS CLAVE: Sobrepeso, obesidad, niños.

Abstract

The intention of this prospective longitudinal study is to deal with a comprehensive plan of physical activity in children between 6 and 12 years old who suffer from overweight and obesity. The program will be executed in the Hospital San Juan de Dios of Barcelona, where a series of variables of measure and tests will be used, that will be valued before, during and after this comprehensive plan. In this study will take part two health professionals, a physiotherapist and a nutritionist, who will intervene in 20 children who suffer from overweight and obesity.

The purpose of this study is to decrease the body mass index (BMI) as well as the percentage of total body fat (TBF) in children who suffer from overweight and obesity. The aim is also to introduce and encourage healthy lifestyle habits in relation to the physical activity and nutrition in children and in their family environment.

KEY WORDS: Overweight, obesity, children.

2. Antecedentes y estado actual del tema

La obesidad es un problema de salud que ha sido declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia mundial. Se estima que el 2-3% de la población mundial de 5 a 17 años padece obesidad, entre 30 y 45 millones, y que contabilizada junto con los que tienen sobrepeso alcanzaría el 10% ,155 millones de niños. (*Duelo, Escribano & Muñoz, 2009*).

Esta tendencia indica que habrá un aumento en la prevalencia de la obesidad en la población adulta en un futuro, acompañado de un amplio espectro de enfermedades relacionadas con la obesidad a edades cada vez más tempranas. (*Veiga, Gómez-Martínez, Martínez-Gómez, Villagra, Calle & Marcos, 2009*).

La obesidad infantil se asocia con una mayor probabilidad de discapacidad en la edad adulta. Además, los niños obesos sufren dificultad respiratoria, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, y presentan marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina y efectos psicológicos. (*WHO, 2006*).

Dentro de los problemas psicológicos se ha comprobado cómo adolescentes en situación de sobrepeso y obesidad muestran mayor dificultad para conciliar su vida social y relaciones con sus iguales. Ello se traduce en un peor grado de adaptación social a su entorno y una considerable dificultad para relacionarse con otros jóvenes. Esta baja motivación, determina en muchos casos, la adopción por parte del niño de actitudes de aislamiento y reclusión, llegando en los casos más extremos a desarrollar ideas de autolisis. (*Aguilar Cordero, González Jiménez, Padilla, Guisado Barrilao & Sánchez López, 2012*).

El sobrepeso y la obesidad también son un factor de riesgo que pueden generar alteraciones del movimiento corporal humano, manifestado en la alteración de la biomecánica corporal y en el soporte de grandes tensiones por encima de la resistencia normal de los tejidos, lo cual puede ser manejado a edades tempranas para minimizar el impacto que esto pueda generar en la madurez. (*Amador & Piedad, 2011*).

En cuanto a la definición de obesidad infantil, no existe un criterio consensuado para establecer sobrepeso u obesidad a partir del índice de masa corporal (IMC). (*Sánchez-Cruz, Jiménez-Moleón, Fernández-Quesada, Sánchez, 2013*).

La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). Según la OMS, un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso y un IMC igual o superior a 30 determina obesidad. (*WHO, 2006*).

En el caso de los niños y niñas no hay un criterio universalmente aceptado para identificar los valores de IMC normales. Entre los criterios empleados se encuentran los datos percentilados. En el caso de España se disponen de las Tablas de Crecimiento de la Fundación Orbegozo, elaboradas en el año 1988. (*Hernández, Castellet, Narvaiza, Rincón, Ruiz, Sánchez, Sobradillo & Zurimendi, 1988*).

En estas tablas se presentan los datos medios, desviación estándar y percentiles de diferentes parámetros antropométricos, incluyendo el IMC. El criterio empleado para establecer sobrepeso es tener un IMC superior al percentil 85 de la población de igual edad y sexo e inferior al percentil 97, mientras que la obesidad se establece al superarse el percentil 97. (*Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España, 2013*).

Estadísticamente se define un percentil (p) como punto de corte en la población de referencia, y se compara el IMC individual con las curvas de esa población. (*Duelo, Escribano & Muñoz, 2009*).

En definitiva, la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. En el mundo, se ha producido un aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos que son

ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, y un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de los nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización. (WHO, 2006).

En Europa, 1 de cada 6 niños, o su equivalente al casi el 20% tiene sobrepeso, mientras que 1 de cada 20 adolescentes (el 5%) ya es obeso. Siendo la tasa más alta de sobrepeso (40%) en los países ribereños del Mediterráneo, esto sitúa a España como uno de los países con más sobrepeso y obesidad del continente. En este país, 4 hijos de cada 10 (42,7%), con edades entre 6 y 10 años, tienen sobrepeso y 1 de ellos ya es obeso. (Aguilar Cordero, et al., 2012).

El informe SESPAS 2010: La Salud Pública en la sociedad española (Artazcoz, Oliva, Escribà-Agüir & Zurriaga, 2011) refiere valores de exceso de peso infantil del 35% (el 20% de sobrepeso y el 15% de obesidad). Estamos, pues, ante un factor de riesgo de magnitud cada vez mayor y de enorme trascendencia. (Sánchez-Cruz, et al., 2013).

En España, los últimos dos estudios, de ámbito nacional, con utilización de medición directa de peso y talla, se encuentra el estudio enKid, realizado entre los años 1998 y 2000 en la población comprendida entre los 2 y los 24 años que reveló que la prevalencia de obesidad infantil en España era del 6,3% y la de sobrepeso del 18,1%. De entre las comunidades autónomas españolas, Andalucía y Canarias presentan los mayores valores de prevalencia de obesidad, tanto en el adulto, como en el niño. De acuerdo con el referido estudio, el 8,1% de los participantes andaluces del estudio eran obesos, mientras que el 27,3% presentaban sobrepeso. En relación con el sexo, la mayor prevalencia de obesidad se detectó entre los chicos, con un 15,6%, frente al 12,0% encontrado entre las chicas. (Aguilar Cordero, et al., 2012).

Por otro lado, está el reciente estudio ALADINO: estudio de vigilancia del crecimiento (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de

España, 2013) cuyo trabajo de campo se ha desarrollado entre octubre de 2010 y mayo de 2011 y se ha circunscrito al universo de niños de ambos sexos entre 6 y 9,9 años de edad. En este contexto se diseñó esta investigación, independiente de las dos citadas (enKid y ALADINO), con el objetivo de determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil y juvenil en 2012 en España, sobre la base de mediciones directas y estandarizadas del peso y la talla, en función de las principales definiciones vigentes de obesidad infantil. (*Sánchez-Cruz, et al., 2013*).

La población española de 8-17 años de edad en 2012 tiene una prevalencia de sobrepeso del 26,0% y de obesidad del 12,6%, lo que supone que aproximadamente 4 de cada 10 jóvenes españoles de estas edades padecen este factor de riesgo cardiovascular que es el exceso de peso. La prevalencia de exceso de peso es ligeramente superior en niños que en niñas, muy superior en el grupo de 8-13 años, y también se asocia con las clases sociales o niveles de estudios inferiores, con independencia de los criterios utilizados para definir la obesidad. (*Sánchez-Cruz, et al., 2013*).

En cuanto a Cataluña, según una encuesta realizada en el año 2012, los principales resultados de la ESCA (Encuesta de Salud de Cataluña) nos informan de aspectos relevantes relacionados con los comportamientos relacionados con la salud y los problemas de salud entre otros, por parte de la población de Cataluña: La edad es uno de los elementos más relevantes con relación a las diferencias de salud entre grupos de población. En general, a medida que la población es de mayor edad tiene comportamientos y estilos de vida más saludables. Sin embargo, disminuye la percepción positiva del estado de salud, y aumentan el sobrepeso y la obesidad, las enfermedades crónicas, las limitaciones graves o discapacitados, así como la dependencia. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

En niños y niñas entre 6 a 14 años, se observa un patrón de sexo bien diferenciado, la frecuencia de la práctica de actividades deportivas es más elevada entre los niños que entre las niñas. Las mujeres tienen una peor

percepción del estado de salud, sufren en mayor proporción enfermedades crónicas, tienen una mayor probabilidad que los hombres de padecer trastornos mentales y hacen un uso más elevado los servicios sanitarios y del consumo de medicamentos. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

En la ESCA realizada durante el 2011-2012 en población de 6 a 12 años por ambos sexos, se midió el IMC obtenido a partir del peso y la altura llegando a la conclusión de que un 23% de la población tiene sobrepeso y un 14% en niños y un 12% en niñas tiene obesidad. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

La actividad física de la población infantil se ha estudiado mediante la idea principal de actividad física del Child Health and Illness Profile (*Rajmil, Serra-Sutton, Alonso, Herdman, Riley & Starfield, 2003*) y a partir de: La intensidad del ejercicio físico de la población de 6 a 14 años, el tipo de actividad de ocio, fuera del horario escolar, de la población de 3 a 14 años y finalmente, el ocio sedentario en la población de 3 a 14 años. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

El 26,8% de la población de 6 a 14 años ha participado cada día o casi cada día del mes en juegos de esfuerzo físico o deportes, y el 22,0% no ha participado ningún día o casi ninguno. El 22,2% ha corrido mucho mientras jugaba o hacía deporte, y el 7,2% ha hecho deporte o ejercicio hasta quedarse sin aliento o sudar mucho. La frecuencia de estas actividades es mucho más elevada en los niños que en las niñas. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

El ocio sedentario se estima a partir del porcentaje de menores que ven la televisión o juegan con juegos de pantalla (ordenadores, videojuegos, etc.) cada día y un mínimo de 2 horas diarias. El 22,7% de la población de 3 a 14 años tiene un ocio sedentario, con porcentajes similares para niños y niñas (el 23,8% y el 21,5%, respectivamente) y que crecen al aumentar el grupo de edad. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

Finalmente, el 75,1% de la población de 3 a 14 años hace un bajo consumo de productos de elevación contenido calórico, es decir, hace un consumo de

comida rápida, bebidas azucaradas, productos con azúcar o tentempié y comidas saladas, como máximo 3 veces a la semana (el 74,3% de los niños y el 75,9% de las niñas). Los productos con azúcar como las pastas, donuts, caramelos son los consumidos con más frecuencia con un 14,8%, seguida de las bebidas azucaradas o refrescos, el 11, 8% y los tentempiés o comidas saladas el 9,2 %. (*Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud, 2013*).

2.1 Justificación teórica

La obesidad se define como un exceso de almacenamiento de energía en forma de grasa corporal, es decir, se caracteriza por un aumento del tejido adiposo que no guarda proporción con el depósito de proteínas, ni de carbohidratos. Esta situación aparece como resultado del balance, entre el consumo calórico y el gasto energético del individuo. (*Castro, Toledo-Rojas, Macedo-De la Concha & Inclán-Rubio, 2012*).

Las causas que condicionan un balance de energía positivo, es decir, un exceso de energía consumida frente al gasto realizado, parecen derivar de la combinación de factores ambientales, neuroendocrinos y una predisposición genética. El control de peso y la composición del peso corporal, dependen del balance entre la energía ingerida y la energía utilizada por el organismo en el metabolismo basal, la actividad física y el efecto termogénico de los alimentos. Así, el desarrollo de la obesidad suele ser el resultado de un desequilibrio crónico entre lo que se ingiere y lo que se gasta. (*Castro, et al., 2012*).

Una de las causas de sobrepeso y obesidad es la falta de actividad física que se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto de energía adicional al basal. (*Moreno & García-Marco, 2012*).

La actividad física puede estar relacionada con la mayoría de los factores de riesgo a nivel biológico, cardiovascular y trastornos metabólicos (*Bouchard, Shephard, & Stephens, 1994*). En niños y adolescentes que realizan actividad física se ha demostrado una regulación de la glucosa, de la sensibilidad a la insulina, así como la regulación de la presión arterial alta, del colesterol y la

alteración de los niveles de triglicéridos. (*Strong, Malina, Blimkie, Daniels, Dishman, Gutin & Trudeau, 2005*).

La inactividad física parece ser un factor de riesgo importante para el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Los estudios prospectivos han relacionado los bajos niveles de actividad física con la alta ganancia de peso a lo largo del tiempo. (*Dishman, Heath & Lee, 2012*).

Además, los estudios experimentales (*Wilfley & Browell, 1994*) han demostrado que el aumento del ejercicio físico es un factor crítico para el mantenimiento de peso con el tiempo. Los patrones de sobrepeso y obesidad muestran una fuerte asociación del comportamiento sedentario con un alto consumo de calorías. (*Jebb & Moore, 1999*).

Hay un componente genético claro que predispone a una persona a tener sobrepeso, obesidad y otros trastornos de la salud. Por lo tanto, conocer la historia familiar de trastornos del peso corporal y el sistema inmunológico es extremadamente útil. Además, el ambiente en el hogar a menudo determinará el sano o no estilo de vida de un adolescente. (*Veiga, et al., 2009*).

Este fenómeno mundial está relacionado con un cambio global en la dieta, con tendencia a la ingesta de comidas con muy alto contenido calórico (altas en grasas y carbohidratos y bajas en vitaminas, minerales y otros micronutrientes). Hay factores que son predisponentes a la obesidad como por ejemplo, grandes porciones de comida y bebida, comer fuera de casa, meriendas frecuentes de alimentos hipercalóricos o consumo de bebidas con azúcar agregada. El sobrepeso y la obesidad en el niño pueden impactar su salud física y psicológica a corto, mediano y largo plazo. (*Solís, 2009*).

En la naturaleza sedentaria de los trabajos, cambios en los modelos de transportes y aumento de la urbanización, la obesidad es el resultado de un desbalance calórico (bajo gasto calórico para una alta ingesta). Hay un efecto directo de la actividad física en la obesidad; el sedentarismo aumenta

posibilidad de ingesta de alimentos y disminuye el metabolismo del individuo. (Solís, 2009).

También hay factores ambientales que influyen en el sobrepeso y la obesidad como la calidad de alimentos que el niño consume, que depende de lo que le ofrecen sus padres. Los hábitos alimenticios del adulto son usualmente los mismos aprendidos de los padres. El hábito alimentario y actividad física de las guarderías impactan positiva o negativamente el peso de los niños. (Solís, 2009).

En cuanto a las consecuencias a corto plazo de la obesidad infantil, se ha asociado con la aparición de alteraciones metabólicas (dislipidemias, alteración del metabolismo de la glucosa, diabetes, hipertensión...) a edades más tempranas. (Lobstein, Baur & Jackson-Leach, 2010).

La Asociación Americana de Diabetes informó que el 85% de los niños con diagnóstico de diabetes tipo 2 tienen sobrepeso u obesidad; además, 10% de niños con obesidad podrían sufrir de tolerancia alterada a la glucosa. (Liria, 2012).

En China el 77% de niños obesos mostraron hígado graso y en EE.UU. se encontró que casi todos los niños con esteatosis (hígado graso) tenían obesidad. También se ha observado en EE.UU que la apnea del sueño afecta a un 50% de los niños obesos. Otro problema del exceso de peso es el estrés mecánico, haciendo susceptible al niño de anomalías ortopédicas y fracturas. (Lobstein, Baur, & Uauy, 2004).

Un niño obeso puede sufrir discriminación social, baja autoestima y depresión. Se ha asociado la obesidad en la infancia y en la adolescencia con una mayor probabilidad de presentar desórdenes de la alimentación (bulimia). Por otro lado, algunos estudios transversales han asociado a la obesidad en este periodo con burlas, bullying, marginación y bajos resultados académicos. Asimismo, se ha descrito que niños y adolescentes con obesidad informan mayores limitaciones funcionales, físicas y psicosociales lo que repercutiría en

una baja calidad de vida debido al estigma social y las consecuencias de la obesidad sobre la salud. (*Lobstein, Baur & Uauy, 2004*) & (*Field, 2008*).

En cuanto a las consecuencias a largo plazo de la obesidad se estima que un 40% o más en los niños y un 70% o más de los adolescentes con obesidad, llegarán a ser adultos obesos, con un impacto negativo en la salud y en la carga de enfermedad (*Reinehr, Kiess, De Sousa, Stoffel-Wagner & Wunsch, 2006*). Niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad tienen mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas (enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer, diabetes y asma) en la edad adulta, aumentando la alta mortalidad por estos problemas de salud. (*Liria, 2012*).

Las enfermedades agudas y crónicas asociadas con el exceso de peso no solo afectan la calidad de vida del individuo sino que también incrementan el costo individual, de la sociedad y los costos de salud y la baja productividad. Se ha estimado que la obesidad representa entre el 2 y 8% de los gastos en cuidados de salud (*Wang, YMcPherson, Marsh, Gortmaker & Brown, 2011*). Asimismo, en EE.UU. se ha estimado que el gasto de un paciente obeso frente a un paciente con peso normal es de un 46% mayor en hospitalización, un 27% mayor en consulta médica y un 80% mayor en medicinas. (*Liria, 2012*).

Por otro lado, la obesidad igualmente trae como consecuencia costos indirectos por el aumento de la discapacidad, también se aumenta la mortalidad, se produce una jubilación adelantada y se da una reducción de la productividad del trabajo por ausentismo. Por todas las consecuencias indirectas de la obesidad, se piensa que estos costos son incluso mayores que los costos médicos. (*Colditz & Wong, 2008*) & (*Liria, 2012*).

La creciente prevalencia de obesidad no es solo genética, sino más bien está ligada a dos factores del estilo de vida: el contenido energético de la dieta y el sedentarismo creciente. La prevención del sobrepeso y la obesidad deben apoyarse en la modificación de estos dos factores y se debe llegar a

comprender la eficacia de las estrategias que buscan controlar la obesidad. (Cochrane, 2002).

Debido al aumento en la prevalencia de obesidad y sobrepeso, se hace indispensable que grupos multidisciplinarios intervengan en su manejo, la evidencia muestra que se ha venido trabajando en la elaboración de guías para el manejo por parte del personal sanitario, orientado hacia las acciones de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, entre los profesionales que participan en la elaboración de estas guías se encuentran los fisioterapeutas. (Rodero & Montealegre, 2013).

El rol del fisioterapeuta en el manejo de la obesidad y el sobrepeso está orientado hacia el fomento y guía de la actividad física y el ejercicio, así como a la educación en la salud. El objetivo fundamental es disminuir los hábitos sedentarios y contribuir a la adopción de hábitos saludables, teniendo en cuenta los aspectos fundamentales en el manejo y la prevención de la obesidad infantil. (Summerbell, Waters, Edmunds, Kelly, Brown, & Campbell 2005).

Sin embargo, la intervención aislada del fisioterapeuta no es suficiente, es preciso incluir en el manejo de la obesidad y el sobrepeso un plan de alimentación estructurado, ya que la práctica de ejercicio físico de manera aislada en el tratamiento en la obesidad no parece tener un papel destacado en la pérdida de peso. (Rubio, Salas-Salvadó, Barbany, Moreno, Aranceta, Bellido & Vidal, 2007).

La participación del fisioterapeuta en los equipos multidisciplinarios cuya finalidad sea velar por el bienestar de los individuos, en especial durante la infancia utilizando como herramienta la actividad física y el ejercicio como eje central pueden ayudar a generar conductas y hábitos de vida saludables que prevalezcan en la madurez y que con ello contribuyan a la disminución del sobrepeso y la obesidad. (Rodero & Montealegre, 2013).

Este trabajo se realiza para conocer a nivel personal más sobre el sobrepeso y la obesidad infantil en el mundo y también para saber cómo afecta en nuestro entorno más cercano. Después de esta investigación en diferentes bases de

datos y haberme enriquecido a nivel teórico sobre la situación de los niños/as con sobrepeso y obesidad mi intención es mejorar esta epidemia dando énfasis a nuestra profesión que es la fisioterapia.

Estos niños que sufren sobrepeso y obesidad desconocen mucha información relacionada con la alimentación y la actividad física y me gustaría empezar a cambiar este problema que en la mayoría de los casos pienso que está relacionado con el entorno familiar.

Enseñarles hábitos saludables, informarles sobre las consecuencias a corto y largo plazo que puedan tener por los malos hábitos que tienen es mi propósito de este trabajo, es decir, cambiar esa rutina sedentaria y mala alimentación por una vida más saludable mejorando todos los aspectos de la persona a nivel físico, psicológico y social.

Personalmente, pienso que estas conductas saludables son imprescindibles cogerlas desde la infancia, ya que en esta edad pienso que es más fácil cambiar los malos hábitos y cuanto antes sean conscientes de ello, más óptimo será el cambio enfocado a un futuro.

Este trabajo también me ayuda a mí a mejorar mis malos hábitos y conductas, a ver y valorar más mi salud sabiendo las consecuencias que conllevan los malos hábitos y a ser más consciente de la ignorancia que hay en nuestra sociedad acerca de los beneficios y las consecuencias de nuestros hábitos de vida.

3. Hipótesis y objetivos

Después de la bibliografía consultada estas son mis hipótesis:

1. El índice de masa corporal (IMC) en niños y niñas de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en Barcelona disminuye después de la aplicación de un programa integral de actividad física.
2. El porcentaje de grasa corporal total (GCT) en niños y niñas de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad en Barcelona disminuye después de la aplicación de un programa integral de actividad física.

Los objetivos de este trabajo son:

Objetivos generales:

- Valorar el IMC antes, durante y después de la aplicación de un programa integral de actividad física en niños y niñas de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad de Barcelona.
- Valorar el porcentaje de grasa corporal total (GCT) antes, durante y después de la aplicación de un programa integral de actividad física en niños y niñas de 6 a 12 años con sobrepeso y obesidad de Barcelona.

Objetivos específicos:

- Medir variables psicométricas: Test de la Calidad de la Dieta Mediterránea en la Infancia y en la Adolescencia. (Ayechu & Durá, 2010). (anexo 9.1).
- Medir variables antropométricas: Peso, talla, índice de masa corporal (IMC), pliegues de grasa subcutáneos, índice cintura cadera (ICC), índice metabólico basal (IBM), grasa corporal total (GCT), frecuencia cardíaca (FC) y presión arterial (PA).

- Realizar tests de valoración fisiológica, motora, de habilidad y destreza.
- Realizar un programa integral de actividad física teniendo en cuenta la metodología utilizada.
- Introducir y fomentar hábitos de vida saludables en los padres, en relación con la alimentación y la actividad física que ayuden a evitar las recaídas en niños con sobrepeso y obesidad.
- Disminuir los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes...) en niños con sobrepeso y obesidad, así como, las complicaciones osteomusculares que se puedan producir.
- Aplicar un programa de prevención en relación a la actividad física y la alimentación en aquellos niños que tengan riesgo de sufrir sobrepeso u obesidad.
- Motivar a los niños con sobrepeso y obesidad para que encuentren en la actividad física un medio más eficaz para controlar su peso corporal y mantener un estado de salud óptimo.

4. Metodología

4.1 Ámbito de estudio

Los pacientes con sobrepeso y obesidad serán captados en el Servicio de Pediatría del Hospital de San Juan de Dios de Barcelona, concretamente en la Unidad de Endocrinología que se ocupa del diagnóstico y tratamiento de los niños y adolescentes con afecciones endocrinas.

El Hospital de San Juan de Dios se centra en la asistencia y en la mejora de la salud infantil. En cuanto al ámbito de investigación el hospital prioriza las líneas de investigación asociadas al crecimiento en la edad pediátrica, el desarrollo neuronal y las enfermedades metabólicas.

El hospital cuenta con un servicio de rehabilitación y medicina física que tiene como objetivo la prevención, el diagnóstico, la evaluación y el tratamiento de cualquier tipo de patología.

El fisioterapeuta es el profesional encargado de tratar las alteraciones motoras, los trastornos del tono muscular, así como las alteraciones de la postura, la coordinación y el equilibrio en los niños y adolescentes comprendidos entre el neonato y el joven de dieciocho años.

4.2 Diseño

Para la realización de este programa se llevará a cabo una metodología cuantitativa ya que los resultados que queremos obtener son objetivos y también queremos que sean comparables entre ellos, para llegar a unas conclusiones específicas de las variables y métodos de medida.

Se realizará un estudio longitudinal. Será longitudinal porque las mediciones se realizarán a lo largo de un periodo de tiempo y también será prospectivo porque el trabajo se centra en hechos hacia un futuro, con la finalidad de detectar estos hechos que aún no han ocurrido al inicio

de la investigación y los datos se irán recogiendo a medida que el estudio avance.

4.3 Población y la muestra

Para hacer el estudio se cogerá una muestra $n= 20$ niños y niñas que tengan sobrepeso y obesidad. Estos niños vendrán del Servicio de Pediatría del Hospital de San Juan de Dios de Barcelona, concretamente en la Unidad de Endocrinología.

Según el programa de POIBA (Prevenció de l'Obesitat Infantil a Barcelona) realizado entre 2010-2011, donde se estudió a 2894 niños y niñas de 3º y 4º de primaria (9-10 años) se calculó que el 36 % de los niños barceloneses tenían sobrepeso y obesidad. Teniendo en cuenta este estudio la muestra ideal de mi estudio sería de $n= 380$ niños y niñas con sobrepeso y obesidad, así todo, mi programa de intervención se realizará únicamente con $n= 20$ niños y niñas que padezcan sobrepeso y obesidad.

Estos niños deben cumplir con unos requisitos como son: la edad, deben tener entre 6 y 12 años y se tendrá en cuenta el sexo, ya que el programa va enfocado hacia 10 niños y 10 niñas, entre ellos, 5 niños y 5 niñas tendrán sobrepeso (percentil entre 85 y 97) y 5 niños y 5 niñas tendrán obesidad (más del percentil 97). Todos ellos serán diagnosticados como mucho hace dos años de sobrepeso u obesidad.

4.4 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son:

- Empadronados en Barcelona.
- Que acudan al servicio de pediatría del Hospital de San Juan de Dios de Barcelona, concretamente en la unidad de endocrinología.
- Niños y/o niñas entre 6 y 12 años.

- Que ya estén diagnosticados como mucho, hace dos años de sobrepeso u obesidad.
- Raza blanca.

Los criterios de exclusión son:

- Niños y/o niñas que no sean de Barcelona.
- Que no estén diagnosticados de sobrepeso u obesidad.
- Que estén diagnosticados hace más de dos años de sobrepeso u obesidad.
- Niños y niñas con menos de 6 años o más de 12años.
- En el caso de que haya un fallecido.
- Otra raza.

4.5 Variables y los métodos de medida

Las variables independientes son:

- **La edad:** tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta la fecha de recogida de datos, se mide en años. Entre 6 y 12 años.
- **El sexo:** pertenece a un grupo de personas según el sexo y se define como hombre o mujer, en este caso, niños o niñas.
- **La raza:** se refiere a grupos en que se subdividen los seres humanos de acuerdo con diversos sistemas de clasificación usados especialmente entre los siglos XVIII y mediados del XX. En este estudio serán niños y niñas de raza blanca.
- **Talla:** es la altura de una persona de los pies a la cabeza. Se mide en centímetros.

Las variables dependientes son:

1. *Variables psicométricas:* se encargará de asignar un valor numérico a las características del Test de la Calidad de la Dieta Mediterránea en la Infancia y en la Adolescencia (Ayechu & Durá, 2010), obteniendo unos números y unos datos objetivos.
2. *Medidas antropométricas:* trata del estudio cuantitativo de las características físicas del niño/a con el objetivo de medir unas dimensiones que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada.

- **Peso:** es la fuerza con la que atrae la Tierra y depende de la masa del mismo. Se mide en Kg.
- **Índice de masa corporal (IMC):** es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo donde la masa o peso se expresa en kg y la talla en metros. Se mide mediante la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$$

En los niños y niñas también se tiene en cuenta el sexo y la edad, obteniendo así unos datos percintilados: entre los percentiles 87 y 97 tendrán sobrepeso y más de 97 tendrán obesidad.

- **Pliegues de grasa subcutáneos:** son la cuantificación de una doble capa de piel y tejido adiposo subcutáneo, localizado en diferentes puntos anatómicos. En este caso se medirán los pliegues bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco. Se miden mediante la presión de 10gr/mm².

- **Índice cintura cadera (ICC):** es la relación que divide el perímetro de la cintura de una persona por el perímetro de su cadera en cm.

$$ICC = \text{cintura (cm)} / \text{cadera (cm)}$$

- **Índice metabólico basal (IBM):** es un sistema empleado para calcular cual es el requerimiento energético mínimo para un ser humano para poder mantenerse vivo. Se utiliza la fórmula:

- Niños: $66 + (13,75 \times \text{Peso}) + (5,08 \times \text{Talla}) - (6,78 \times \text{Edad})$

- Niñas: $65 + (9,56 \times \text{Peso}) + (1,85 \times \text{talla}) - (4,68 \times \text{Edad})$

- **Grasa corporal total (GCT):** es el porcentaje de grasa corporal total. Se calcula mediante esta fórmula y se tiene en cuenta los pliegues subcutáneos medidos anteriormente:

- Niños entre 1 y 11 años:

$$DC \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,2063 - (0,0999 \times \log (\text{BI} + \text{TR} + \text{SE} + \text{SI}))$$

$$\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$

- Niñas entre 1 y 11 años:

$$DC \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,1690 - (0,0788 \times \log (\text{BI} + \text{TR} + \text{SE} + \text{SI}))$$

$$\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$

(Cossio-Bolaños, Vargas Vitoria & Arruda, 2013)

- **Frecuencia cardiaca (FC):** es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.

- FC máxima: $210 - \text{edad}$

- $FC \text{ máxima en ejercicio} = FC \text{ en reposo} + [60 (FC \text{ máxima} - FC \text{ en reposo}) / 100]$
 - **Presión arterial (PA):** es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias.
 - *Presión arterial sistólica:* corresponde al valor máximo de la tensión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). En niños/as los valores normales oscilan entre 100-135 mmHg.
 - *Presión arterial diastólica:* corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. En niños/as los valores normales oscilan entre 60-85 mmHg.
3. *Tests de valoración fisiológica, motora, de habilidad y destreza:* son una serie de pruebas, que posibilitan de una manera objetiva medir o conocer la condición física del niño/a. La condición física entendemos como el conjunto de cualidades anatómicas y fisiológicas que tiene la persona y que le capacitan en mayor o menor grado para la realización de actividad física y el esfuerzo.
- **Test de valoración fisiológica:** se valora de manera inmediata al ejercicio, donde se dan una serie de cambios transitorios en la función de un determinado órgano o sistema o bien los cambios funcionales que se producen durante la realización del ejercicio y desaparecen inmediatamente cuando finaliza la actividad.
 - **Test de COOPER:** valora el estado de los sistemas circulatorio y respiratorio frente a esfuerzo aeróbico y anaeróbicos.

- **Test de Ruffier-Dickson:** es una prueba de esfuerzo que mide la adaptación del sistema cardiovascular al ejercicio en intensidades media y submáxima.
- **Test de COURSE-NAVETTE:** mide la resistencia aeróbica en esfuerzos submáximos.
- **Test de valoración a nivel motor:** están dirigidos al sistema al sistema muscular:
 - **Flexibilidad:** es la capacidad del músculo para llegar a estirarse sin dañarse. La magnitud del estiramiento viene dada por el rango máximo de movimiento de todos los músculos que componen una articulación.
 - **Fuerza:** es la capacidad de superar una resistencia mediante una contracción muscular.
- **Test de habilidad y destreza:** estas pruebas son las específicas de un test cuyo objetivo es medir la aptitud física.
 - **Coordinación motriz:** es la capacidad de realizar y controlar cualquier movimiento del cuerpo contra la ley de la gravedad. Depende del sistema nervioso central.
 - **Velocidad:** es la capacidad de realizar acciones motrices en el menor tiempo posible.
 - **Agilidad:** es la habilidad de cambiar rápida y efectivamente la dirección de un movimiento ejecutado a velocidad.

4.6 La intervención que se quiere realizar

- **Material:**

Para la medición de las variables antropométricas:

- Báscula de suelo digital Seca: 150kg.
- Tallímetro Holtain Limited: max. 2m.
- Plicómetro Holtain: amplitud 0 a 45 mm, presión constante 10 g/mm² y precisión de 0,1 mm.
- Cinta métrica Seca 201.
- Calculadora Casio fx-82m.
- Fonendoscopio Riester Duplex 2.0 acero inoxidable.
- Esfigmomanómetro Riester Minimus III para Obesos (Brazaletes de nylon con velcro para obesos (58,5 x 18,5 cm).

Para la valoración de los tests:

- Cronometro Casio hs - 70w.
- Cinta métrica Seca 201.
- Radiocasete Casio Cd 303s.
- Tizas Giotto.
- Balón medicinal Domyos 3kg.
- Picas 120 cm PVC y conos flexibles para picas PVC.
- Colchonetas fitness 120 x 60 x 1,5 cm.
- Banco sueco.
- Espaldera de madera care de 2,3m (11 barras. 230 x 80 x 10 cm. Peso max 110 kg).
- Balón voleibol Molten.
- Pista rectangular 40 metros de largo y 25 metros de ancho.

- **Protocolo del programa integral de actividad física: mediciones y valoraciones. (anexo 9.4)**

1. *Variables psicométricas:* el Test de la Calidad de la Dieta Mediterránea en la Infancia y en la Adolescencia (anexo 9.1) se pasará antes, durante y después del plan integral de actividad física.

Consiste en un cuestionario de 16 preguntas que deben responderse de manera afirmativa/negativa (sí/no). Las respuestas afirmativas en las preguntas que representan una connotación negativa en relación con la dieta mediterránea (son 4) valen -1 punto, y las respuestas afirmativas en las preguntas que representan un aspecto positivo en relación con la dieta mediterránea (son 12) valen +1 punto. Las respuestas negativas no puntúan. Por tanto, dicho índice puede oscilar entre 0 (mínima adherencia) y 12 (máxima adherencia).

La suma de los valores de dicho cuestionario se clasifica en tres categorías:

- De 8 a 12: dieta mediterránea óptima (adherencia alta)
- De 4 a 7: necesidad de mejora en el patrón alimentario para adecuarlo al modelo mediterráneo (adherencia media).
- De 0 a 3: dieta de muy baja calidad (adherencia baja).

Los resultados se expresan como porcentajes. El análisis estadístico será realizado mediante el programa informático SPSS 22.0 para Windows.

2. *Medidas antropométricas:* se realizarán antes, durante y después de aplicar el plan integral de actividad física:

- **Peso:** se medirá con la báscula de suelo digital Seca: 150kg. El sujeto descalzo, en ropa interior, cuidando una posición central y simétrica en la plataforma de la báscula.
- **Talla:** se medirá con el tallímetro Holtain Limited: max. 2m. El sujeto debe estar en una posición erecta, descalzo, talones unidos a los ejes longitudinales de ambos pies, y posición firme.
- **Índice de masa corporal (IMC):** se medirá mediante las Tablas de Crecimiento de la Fundación Orbegozo (anexo 9.3).

(Hernández et al., 1988)

- **Pliegues de grasa subcutáneos:** se medirá mediante un plicómetro Holtain: amplitud 0 a 45 mm, presión constante 10 gr/mm² y precisión de 0,1 mm.
 - *Pliegue bicipital:* verticalmente, en la parte posterior del brazo a media distancia entre el acromion y el borde superior de la cabeza del radio.
 - *Pliegue tricipital:* verticalmente a la misma altura que el pliegue bicipital, pero en su cara posterior del brazo.
 - *Pliegue subescapular:* de 1 a 2 cm por debajo del ángulo de la escápula, con una inclinación de 45°.
 - *Pliegue suprailiaco:* por encima de la cresta iliaca, en la línea axilar media anterior, con una inclinación de 45°, de arriba abajo.

- **Índice cintura cadera (ICC):** se divide el perímetro de la cintura utilizando una cinta métrica Seca 201 por el perímetro de la cadera en cm.
 - *Perímetro cintura:* a nivel umbilical, al final de la espiración normal.
 - *Perímetro de la cadera:* desde el máximo perímetro determinado a nivel de la región glútea con el sujeto en bipedestación.
- **Índice metabólico basal (IBM):** se medirá mediante la aplicación de esta fórmula utilizando una calculadora Casio:
 - Niños: $66 + (13,75 \times \text{Peso}) + (5,08 \times \text{Talla}) - (6,78 \times \text{Edad})$
 - Niñas: $65 + (9,56 \times \text{Peso}) + (1,85 \times \text{talla}) - (4,68 \times \text{Edad})$
- **Grasa corporal total (GCT):** la grasa corporal total se calculará teniendo en cuenta los pliegues de grasa subcutáneos y mediante esta fórmula:
 - Niños entre 1 y 11 años:

$$DC \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,2063 - (0,0999 \times \log (\text{BI} + \text{TR} + \text{SE} + \text{SI}))$$

$$\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$
 - Niñas entre 1 y 11 años:

$$DC \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,1690 - (0,0788 \times \log (\text{BI} + \text{TR} + \text{SE} + \text{SI}))$$

$$\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$

(Cossio-Bolaños, Vargas Vitoria & Arruda, 2013)

- **Frecuencia cardiaca (FC):** su medida se realizará con un fonendoscopio Riester Duplex 2.0 que indicará los latidos por minutos. La frecuencia cardiaca de un niño se calcula:
 - FC máxima: $210 - \text{edad}$
 - FC máxima en ejercicio = FC en reposo + $[60(\text{FC máxima} - \text{FC en reposo}) / 100]$
- **Presión arterial (PA):** se medirá con un esfigmomanómetro Riester Minimus III en mmHg. La presión arterial tiene dos componentes:
 - *Presión arterial sistólica:* corresponde al valor máximo de la tensión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). En niños/as los valores normales oscilan entre 100-135 mmHg.
 - *Presión arterial diastólica:* corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. En niños/as los valores normales oscilan entre 60-85 mmHg.

3. *Tests de valoración fisiológica, motora, de habilidad y destreza:* se pasaran antes, durante y después del programa para conocer la condición física del niño/a. Los resultados obtenidos se anotarán de manera precisa mediante una recopilación de números, que al ser interpretados, darán una información para valorar las capacidades físicas.

- **Tests de valoración fisiológica:**

- **Test de COOPER:**

- *Propósito:* correr la máxima distancia en 12 minutos.
- *Material:* cronometro Casio hs - 70w.
- *Ejecución:* se corre en una pista rectangular de 40 metros de largo y 25 metros de ancho limitada por unos conos durante 12 minutos. Se utiliza un cronometro para medir el tiempo.
- *Anotación:* se anota el recorrido efectuado en metros.

- **Test de Ruffier-Dickson:**

- *Propósito:* consiste en realizar 30 flexiones de piernas en 45 segundos.
- *Material:* cronometro Casio hs - 70w.
- *Ejecución:* se parte de una posición inicial en bipedestación con la columna recta y se flexionan las rodillas sin separar los pies del suelo. Antes de empezar el ejercicio se deben tomar las pulsaciones por minuto en reposo (p1). Una vez anotadas, se realizan 30 flexiones de piernas en un tiempo de 45 segundos. Inmediatamente al terminar el ejercicio se vuelven a tomar las pulsaciones. Finalmente, después de un minuto de espera se vuelven a tomar las pulsaciones.
- *Anotación:* se aplica la siguiente formula y en función del resultado se evalúa la capacidad cardiovascular.

$$(p1 + p2 + p3) - 200 / 10$$

- **Test de COURSE-NAVETTE:**

- *Propósito:* correr progresivamente en un espacio de 20 metros de longitud.
- *Material:* radiocasete Casio Cd 303s, con los sonidos que marcan el ritmo de la carrera.
- *Ejecución:* se limitan 20 metros de distancia en la pista rectangular mediante unos conos. Se empieza a correr a una

velocidad que la controla una banda sonora de un Radiocasete. El niño/a deberá ajustar su propio ritmo al de los sonidos que se emiten, de tal manera que se encuentre en un extremo de la pista al oír la señal, con una aproximación de 1 o 2 metros. Hay que tocar la línea con el pie. Al llegar al final de la pista, se da rápidamente media vuelta y se sigue corriendo en el otro sentido.

La velocidad, más lenta al principio, va aumentando paulatinamente cada 60 segundos. La finalidad del test consiste en ajustarse al ritmo impuesto durante el mayor tiempo posible. Se interrumpe la carrera en el momento en que ya no se puede seguir el ritmo impuesto, o cuando se considera que ya no va a poder llegar a uno de los extremos de la pista.

- *Anotación:* se anota la última cifra indicada por la banda sonora en el momento en que se ha parado.

- **Test de valoración a nivel motor:** los test motores incluyen 2 bloques. El primero agrupa las pruebas que miden la flexibilidad y el segundo las pruebas que miden la fuerza.

TEST DE FLEXIBILIDAD

- Flexibilidad de brazos:

- *Propósito:* medir la flexibilidad de la articulación del hombro.
- *Material:* pica de 120 cm PVC y colchoneta fitness 120x 60 x 1,5 cm.
- *Ejecución:* en decúbito prono (boca abajo) sobre una colchoneta, con los brazos extendidos y la pica sujeta con ambas manos al frente, pasarla hacia atrás, sin flexionar los brazos, y volverla a pasar a la posición inicial. Los dos brazos tienen que ir paralelos tanto para atrás como para adelante

(no uno adelantado con respecto al otro). Tratamos de reducir cada vez al máximo la separación entre una y otra mano.

- *Anotación:* la distancia mínima a la que hemos sido capaces de realizar el ejercicio, anotada en centímetros.

- Flexibilidad de piernas:

- *Propósito:* medir la flexibilidad de las piernas con las caderas en abducción, es decir, separándolas o abriéndolas al máximo.
- *Material:* cinta métrica Seca 201.
- *Ejecución:* de pie con la espalda recta y sin inclinarla hacia delante (podemos ayudarnos sujetándonos en una espaldera), tratamos de separar las piernas lo máximo posible en abducción, procurando no levantar las puntas de los pies del suelo durante el ejercicio.
- *Anotación:* la distancia conseguida en centímetros, midiendo desde el interior de un talón hasta el interior del otro. Se anota el mejor de los dos intentos realizados.

- Flexibilidad de tronco:

- *Propósito:* medir la flexibilidad de tronco y cadera en flexión.
- *Material:* banco sueco y cinta métrica Seca 201.
- *Ejecución:* sentado, con piernas extendidas y con toda la planta del pie apoyada en el tope del banco, que coincide con el punto cero de la escala o metro, tratar de llevar hacia delante las manos de forma suave y progresiva, evitando tirones, para marcar la máxima distancia a la que se puede llegar con ambas manos a la vez.
- *Anotación:* anotamos la marca obtenida en centímetros, si no se llega al punto cero se anotan los centímetros con signo negativo (-), y si lo sobrepasa con signo positivo (+). Se anota el mejor de los dos intentos realizados.

TEST DE FUERZA

- Fuerza de brazos:

- Chicos:

- *Propósito:* medir la fuerza-resistencia de los músculos extensores de los brazos.
 - *Material:* banco sueco.
 - *Ejecución:* con los pies sobre el banco, piernas extendidas, cuerpo recto y sin arquear, manos sobre el suelo a la anchura de los hombros, con dedos mirando hacia adelante. Flexionar brazos hasta que la barbilla toque el suelo y volver a la posición inicial con los brazos totalmente extendidos. Durante el ejercicio no se puede descansar o apoyar el cuerpo en el suelo, ni arquear el tronco. Realizar tantas repeticiones como se pueda.
 - *Anotación:* número de repeticiones realizadas de forma correcta.

- Chicas

- *Propósito:* medir la fuerza-resistencia del grupo flexor de los brazos y de los que integran la cintura escapular.
 - *Material:* espaldera de madera care altura 2,3 metros
 - *Ejecución:* con los brazos flexionados y el mentón por encima de la barra, sin estar en contacto con la misma, tratar de mantener esa posición tanto tiempo como se pueda. El cronómetro se pone en marcha en el momento de comenzar el ejercicio y se detiene cuando la barbilla descansa sobre la barra o desciende por debajo del nivel de esta.
 - *Anotación:* se anotan los segundos que se permanece en suspensión.

- Test de fuerza de piernas salto vertical:
 - *Propósito:* medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas.
 - *Material:* cinta métrica Seca 201 y tizas Giotto.
 - *Ejecución:*

Primero: marcar a la máxima altura que se llega con el brazo bien extendido, de pie, lateral a la escala.

Segundo: separarse ligeramente de la pared y flexionar bien las piernas.

Tercero: saltar tan alto como se pueda marcando arriba con la mano o la tiza (sin tomar impulso previo).
 - *Anotación:* la diferencia en centímetros entre la primera marca y la que se hace después de saltar.

- Test de fuerza de piernas salto horizontal:
 - *Propósito:* medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas.
 - *Material:* cinta métrica Seca 201, una superficie lisa y tizas Giotto.
 - *Ejecución:* tras la marca con ambos pies paralelos y piernas flexionadas, saltar impulsando con las dos piernas a la vez, tan lejos como se pueda hacia delante.
 - *Anotación:* la distancia en centímetros conseguida desde la marca hasta el apoyo más próximo a esta.

- Test de fuerza: abdominales
 - *Propósito:* medir la fuerza-resistencia de los músculos abdominales.
 - *Material:* colchoneta fitness 120X 60X1,5 cm y cronometro Casio hs- 70w.
 - *Ejecución:* en decúbito supino (sobre la espalda), con piernas flexionadas y separadas a la anchura de los hombros, los brazos cruzados delante del tronco. Un compañero sujeta los

pies. Desde esta posición elevar el tronco hasta quedar sentados. Durante todo el tiempo que dura el ejercicio las manos tienen que permanecer entrelazadas por delante del tronco. La espalda tiene que tocar completamente la colchoneta cada vez que el tronco va hacia atrás a tumbarse.

- *Anotación:* solo se anotarán las repeticiones que estén hechas de forma correcta.

- **Test de fuerza: lanzamiento de balón**

- *Propósito:* medir la fuerza explosiva en general del cuerpo, con predominio en la musculatura de brazos y tronco.
- *Material:* balón medicinal Domyos 3kg. y cinta métrica Seca 201
- *Ejecución:* tras la línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados, y el balón sujeto con ambas manos por detrás de la cabeza. Flexionar ligeramente las piernas y arquear el tronco hacia atrás para lanzar con mayor potencia. Lanzar el balón con ambas manos a la vez por encima de la cabeza. El lanzamiento no es válido si se rebasa la línea con los pies o el cuerpo después de lanzar. Si se sale hacia adelante en la misma dirección que salió el balón. O si se lanza con una sola mano o no se efectúa el lanzamiento saliendo el balón desde detrás de la cabeza.
- *Anotación:* los metros y centímetros desde la línea de lanzamiento hasta la marca de caída del balón.

- **Test de habilidad y destreza:** estas pruebas incluyen la coordinación motriz, agilidad y velocidad con el objetivo es medir la aptitud física.

- **Test de COORDINACION MOTRIZ**

- *Propósito:* pretende medir la coordinación dinámica general y motriz.

- *Material:* balón de voleibol Molten, dos conos PVC en la salida, cinco picas de 120 cm PVC verticales colocados en línea y separados dos metros entre sí y Cronometro Casio hs-70w.
- *Ejecución:* la prueba consiste en recorrer el circuito de cinco picas en zig-zag entre ellos con un balón de voleibol votándolo con la mano en recorrido de ida y conduciendo el balón con el pie en el recorrido de vuelta en el menor tiempo posible. Como reglas más importantes tenemos: En el comienzo de la prueba, el primer bote se debe realizar antes de que el segundo pie que se mueve se separe del suelo. El balón se puede botar indistintamente con una u otra mano, pero sin que descanse en la misma ni en cualquier otra parte del cuerpo. Al terminar de botar el balón se debe dejar en la línea y comenzar el recorrido con el pie por el lado contrario al que se ha venido. No se puede derribar ningún poste, ni salirse del recorrido marcado.
- *Anotación:* el tiempo obtenido en el recorrido, expresado en segundos y décimas de segundo.

■ **Test de VELOCIDAD (50 metros)**

- *Propósito:* medir la velocidad de desplazamiento.
- *Material:* pista lisa, con la medida exacta de 50 metros limitada por unos conos PVC y cronómetro Casio hs – 70w.
- *Ejecución:* tras la línea de salida, a la voz de “ya” se comienza a correr y se pone en funcionamiento el cronómetro. El sujeto debe tratar de recorrer a la mayor velocidad posible los 50 metros sin aflojar el ritmo de carrera hasta que se sobrepasa la línea de llegada que es cuando se detiene el cronómetro.
- *Anotación:* el tiempo transcurrido en el recorrido expresado en segundos y décimas de segundo.

■ **Test de AGILIDAD**

- *Propósito:* medir la agilidad de movimientos.
- *Material:* dos vallas realizadas con las picas de 120 cm y los conos flexibles para picas PVC a 0.70 metros de altura, un cronómetro Casio hs- 70w y una cinta métrica Seca 201 para medir el circuito.
- *Ejecución:* tras la marca de salida, a la voz de "ya se produce la salida y se pone en funcionamiento el cronómetro. El sujeto correrá a la máxima velocidad siguiendo el trazado. El cronómetro se detiene cuando el niño/a pone el pie en el suelo tras saltar la última valla. No se puede derribar ninguno de los palos laterales.
- *Anotación:* el tiempo transcurrido en el recorrido expresado en segundos y décimas de segundo.

■ **Protocolo del programa integral de actividad física: La Intervención. (anexo 9.5)**

Este trabajo consiste en realizar un programa integral de actividad física en niños y niñas entre 6 y 12 años que tengan sobrepeso y obesidad. El programa integral se divide en 12 semanas que se distribuyen en 3 bloques diferentes:

1er bloque:

ADAPTACION AL EJERCICIO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS:

Tendrá una duración de 4 semanas con una frecuencia de 3 veces por semana y una duración de 1h y 30m por cada sesión. La intensidad de trabajo será de un 50-60% de la FC máxima y los contenidos de la etapa son:

- Semana 1: Introducción.
- Semana 2: La actividad física.
- Semana 3: Hábitos alimentarios.
- Semana 4: Adaptación al ejercicio.

2do bloque:

INTERVENCIÓN Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLES:

Tendrá una duración de 4 semanas con una frecuencia de 4 veces por semana y una duración de 1h y 30m por cada sesión. La intensidad de trabajo será de un 60-70% de la FC máxima y los contenidos de la etapa son:

- Semana 5: La intervención.
- Semana 6: El esfuerzo.
- Semana 7: Las capacidades físicas.
- Semana 8: Estilos de vida saludables.

3er bloque:

AUTOESTIMA, MANTENIMIENTO Y LOGROS:

Tendrá una duración de 4 semanas con una frecuencia de 4 veces por semana y una duración de 1h y 30m por cada sesión. La intensidad de trabajo será de un 70-80% de la FC máxima y los contenidos de la etapa son:

- Semana 9: Autoestima.
- Semana 10: Cambio de hábitos.
- Semana 11: Evitar recaídas.
- Semana 12: Mantenimiento, logros y diplomas.

El objetivo principal del fisioterapeuta en este programa es tanto controlar como reducir el aumento de peso con la ayuda de un profesional nutricionista, especialmente a través de la educación de los hábitos alimentarios y la actividad física. Con ello, se pretende cambiar los estilos de vida fomentando la actividad física y modificando hábitos alimentarios que contribuyen a la ganancia de peso.

Esta intervención deberá realizarse siempre a nivel preventivo, terapéutico y educacional, dado que estos tres parámetros resultan fundamentales en el tratamiento, sobre todo para que el paciente sea consciente de su problema, sepa cómo prevenirlo, tener en sus manos las diferentes estrategias para conseguirlo, y recibir una educación adecuada en cuanto a alimentación.

Este plan integral busca:

- *Fiabilidad*, o fidelidad del instrumento de medida, es la precisión con la que se obtienen los resultados. El error deberá ser el mínimo posible.
- *Objetividad*, en los resultados no hay apariciones personales. Las pruebas se medirán con rigurosidad en tres ocasiones, antes durante y después del plan integral y el mismo día y hora de la semana.
- *Validez*, o seguridad de que se valora realmente lo que se quiere medir. El sujeto debe conocer las pruebas previamente a realizarse y serán las mismas para todos los niños/as.
- *Posibilidad*, que la mayoría de los niños/as sean capaces de realizar las tareas que proponen los tests.

4.7 Análisis de los registros

Para el análisis de los registros se creará una matriz que se pasará posteriormente al programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 22.0 para Windows. El SPSS es una aplicación de análisis estadístico de datos, dotada de una intuitiva interfaz gráfica que resulta fácil de manejar.

En esta base de datos se introducirán todas las variables que hemos obtenido a partir de los métodos de medida utilizados y aquí es donde se podrán interpretar y justificar los resultados.

Una vez los registros estén introducidos, se harán los siguientes índices estadísticos antes durante y después del plan integral para poder comparar resultados:

- *Media:* es lo que se refiere más a menudo cuando alguien se refiere al "promedio" de un grupo de números. Se calcula al sumar todos los números en un conjunto y luego dividirlos por la suma del número de enteros en el conjunto.
- *Moda:* La moda del conjunto es el número que aparece más a menudo dentro del conjunto. Si hay dos números que son tan comunes el uno al otro y más comunes que cualquier otro, puede haber más de un moda en un conjunto.
- *Mediana:* La mediana es el número en el centro del conjunto cuando los números se ordenan en orden de menor a mayor. Si el conjunto contiene un número par de enteros, la mediana son los dos números en el centro que se suman y dividen por dos.
- *Coeficiente de correlación de Pearson:* es denominado como "r", es un valor estadístico que mide la relación lineal entre dos variables. Los rangos de valor van de +1 a -1, lo que indica una

perfecta relación linear positiva y negativa respectivamente entre ambas variables.

- *T de Student*: Se utiliza para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, es decir que se utiliza cuando deseamos comparar dos medias. Se utiliza para la comparación de dos medias de poblaciones independientes y normales.

Finalmente, se elaboraran las tablas y gráficos necesarios obteniendo así, unos resultados objetivos del programa integral de actividad física

4.8 Limitación del estudio

Durante la realización de este estudio nos podemos encontrar con algunas limitaciones:

- Abandono del plan integral de actividad física en caso de que los niños no estén contentos o con el programa o el estado anímico no les permita continuar.
- Escasa flexibilidad horaria de los padres para poder llevar a los niños a realizar el plan integral de actividad física los días establecidos.
- En caso de que los niños enfermen durante el periodo de realización del plan y no puedan acudir.
- En caso de que alguno de los niños se lesione durante la realización de estas actividades.
- Accidentes fuera del programa que le impida al niño/a realizar el plan integral de actividad física.
- La cantidad de la muestra de estudio es menor a la muestra ideal para este estudio, por lo que los resultados obtenidos tendrán una

menor fiabilidad. Estos resultados nos servirán como orientación para poder llevarlo a cabo en un futuro.

4.9 Aspectos éticos

Previamente a la realización del programa se informará a los padres de los niños/as sobre este plan de actividad física y posteriormente se les pasará el consentimiento informado. (Anexo 9.2).

Dentro de este, aparecerá el objetivo del estudio, la voluntariedad de participar, así como el anonimato y confidencialidad entre los profesionales que actúen. Los padres serán los responsables de firmar y de autorizar a su hijo/a y comprometiéndose durante el periodo de 12 semanas a llevar a sus hijos/as al Hospital de San Juan de Dios para realizar este plan integral.

Finalmente, es importante destacar que el proyecto se someterá a una evaluación por parte de un comité de ética. Pero antes, se utilizará un protocolo establecido por el Hospital San Juan de Dios de Barcelona donde se deben de cumplir una serie de requisitos para llevar a cabo esta investigación:

1. Hacer un informe con un resumen del tipo de proyecto (pre proyecto que se va a realizar) destinado a tu responsable directo (Adjunta del Servicio) o Supervisora de la Unidad.
2. Si lo acepta. Hacer consentimiento informado para cada uno de los pacientes /familia candidatos al estudio. Destinado a los padres si son menores de edad y un resumen con el tipo de trabajo y presentación del mismo.
3. Entregarlo a la comisión de formación que ayudan, a la vez que asesora de la documentación necesaria y los posibles candidatos o unidades de hospitalización, que pueden ser sujeto de estudio. Ellos

se encargan de darte el consentimiento para que después tramites un segundo informe resumen para pasar

4. El comité de ética del Hospital de San Juan de Dios (éste último sólo actúa en proyectos que van a ser estudios) no en posibles estudios o proyectos. Sin esta aprobación luego podemos tener problemas a la hora de presentarlo si lo mandamos a una revista científica o demás.

5. Utilidad práctica de los resultados

Este programa será eficaz para disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil, mejorando los hábitos de vida saludables en relación a la alimentación y la actividad física. Así, se podrá conseguir disminuir factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes...) y también disminuir complicaciones físicas asociadas a nivel osteomuscular y de la piel. Junto a esto, podemos asociar una disminución en las complicaciones del crecimiento en el niño, mejoras a nivel respiratorio, circulatorio, digestivo y también un aumento de la capacidad física, así como la mejora de los factores psicológicos y sociales.

Con este programa se quiere fomentar la atención centrada en la salud de una manera holística donde se centra al niño en su totalidad, es decir, dentro de un ámbito físico, mental y social. Mediante un equipo interdisciplinario como pueden ser fisioterapeutas y nutricionistas, se quiere abarcar, dentro del ámbito de la salud, una mejor calidad de vida en los niños y niñas que tienen sobrepeso u obesidad.

De acuerdo con los resultados obtenidos, este programa puede ser un instrumento eficaz y de fácil aplicación para implementar programas de prevención (anexo 9.6) y educación para la salud en las escuelas y hospitales dirigidos a los padres y a los niños que tienen riesgo de sufrir sobrepeso u obesidad y también para aquellos que ya lo tienen.

Especialmente se quiere dar a conocer la importancia de los fisioterapeutas dentro de este ámbito, mostrando su intervención y actuación mediante un programa integral de actividad física y así poder llegar a prevenir, educar y sobre todo, a disminuir este problema de salud que se ha convertido en una epidemia mundial.

6. Organización del proyecto

La duración del proyecto será de un total de 10 meses donde se tendrá en cuenta la metodología utilizada para llevar a cabo este plan integral.

A la hora de realizar la división de las etapas del estudio, he creído conveniente llevarlo a cabo en meses, así se podrá diferenciar bien el desarrollo del proyecto.

- En los primeros tres meses se llevará a cabo la revisión bibliográfica existente, donde se introducirá el marco teórico y toda la información posible acerca de la situación del tema de estudio. En este primer trimestre también se realizará la planificación del trabajo de campo; la manera de llevar a cabo el plan integral, centrándonos en los fondos bibliográficos que hayamos encontrados anteriormente y se escogerá la muestra del plan teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
- En el segundo trimestre se hará la recogida de la información en relación a los sujetos de estudio. Mediante las variables de medida y los tests de valoración donde se especificarán cada una de ellas. Seguidamente se realizará el plan integral establecido.
- En los siguientes dos meses se llevará a cabo el análisis de la información recogida en las variables de medida y los tests de valoración; dando lugar a los resultados para la realización del informe final, también en este periodo se realizará la discusión de los datos obtenidos, planteándonos si se ha podido llevar a cabo el objetivo del estudio.
- Finalmente en los dos últimos meses se llevará a cabo la elaboración del informe final, una vez realizado el análisis de los datos recogidos durante la realización del estudio. Además de esto, se realizará la presentación del trabajo de investigación,

ayudándome de herramientas informáticas para realizar una presentación oral.

Después de estos 10 meses, existirá una continuidad en la relación de los profesionales de salud, para valorar cuales han sido las mejoras y cambios a posteriori de su realización.

Este proyecto de investigación contará con la existencia del propio investigador, como director y fisioterapeuta de este proyecto que se encargará de realizar tanto las mediciones como el plan integral para los niños y niñas con sobrepeso y obesidad. Este plan contará también con la ayuda de un nutricionista, que estarán durante todo el plan integral trabajando junto al fisioterapeuta. También habrá un becario, que ayudará al fisioterapeuta y el nutricionista a la hora de obtener la información de las variables de medida y los tests de valoración, así como a la transcripción de los datos.

Etapas/ mes	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Bibliografía y documentación										
Planificación del trabajo de campo										
Recogida de datos										
Creación de la base de datos										
Análisis de los resultados										
Elaboración conclusiones y discusión										
Elaboración del informe										
Presentación oral o escrita										

7. Bibliografía

- Aguilar Cordero, M.J., González Jiménez, E. Padilla, C.A., Guisado Barrilao, R., & Sánchez López, A.M. (2012). Sobre peso y obesidad como factor pronóstico de la desmotivación en el niño y el adolescente. *Nutrición hospitalaria*, 27 (4), 1166-1169. Recuperado el 10 de noviembre del 2013, a: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000400029
- Artazcoz, L., Oliva, J., Escribà-Agüir, V., & Zurriaga, O. (enero, 2011). Informe SESPAS 2010 La salud Pública en la sociedad española: Hacia la salud en todas las políticas. Recuperado el 1 de abril del 2014, a: <http://www.sespas.es/informes.php>
- Ayechu, A & Durá, T. (2010). Calidad de los hábitos alimentarios (adherencia a la dieta mediterránea) en los alumnos de educación secundaria obligatoria. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 33(1).
- Bouchard, C.E., Shephard, R.J., & Stephens, T.E. (1994). Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement. *International Consensus Symposium on Physical Activity, Fitness, and Health*, (2th ed.) Canada: Human Kinetics.
- Castro, A.M., Toledo-Rojas, A.A., Macedo-De la Concha, L.E., & Inclán-Rubio, V. (marzo, 2012). La obesidad infantil, un problema de salud multisistémico. *Revista Médica del Hospital General de México*, 75(1).
- Cochrane, C. (2002). Pediatría basada en la evidencia. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 4(14).
- Colditz, G.A., & Wong, C. (2008). Economics cost of obesity. En F.B. Hu, *Obesity Epidemiology*, (pp.261-274). Oxford.

- Cossio-Bolaños, M., Cossio-Bolaños, W., Vargas Vitoria, R., & Arruda, M. (2013). Concordancia del porcentaje de grasa corporal determinado con una ecuación específica y con tres ecuaciones genéricas en niños en edad escolar de moderada altitud. *Revista Médica Herediana*, 24(1), 33-39.
- Dishman, R.K., Heath, G., & Lee, I.M. (2012). *Physical activity epidemiology*. Human Kinetics.
- Duelo, M. Escribano E., & Muñoz, F. (octubre, 2009). Obesidad. *Revista pediátrica de atención primaria*, 11 (16), 239-257. Recuperado el 10 de noviembre del 2013, a: http://www.pap.es/FrontOffice/PAP/front/Articulos/Articulo/_IXus5l_LjPq-ggZ3bTHSMxBwQ8Nh6JxT
- Field, A.E. (2008). Predictors and consequences of childhood obesity. En F.B Hu. *Obesity Epidemiology*. (pp. 416-436). Oxford.
- Generalidad de Cataluña. Departamento de Salud. (2013). Informe de los principales resultados de la encuesta de salud de Cataluña (2012). Recuperado el 5 de diciembre del 2013, a: http://www20.gencat.cat/docs/canalsalut/Minisite/ObservatoriSalut/osscc_Dades_estadistiques/Estat_salut_estils_vida/Informacio_general_enquestes_salut/Enquestes_salut/Fitxers_estatics/Enquesta_salut_2012_edicio_maig.pdf
- Hernández, M., Castellet, J., Narvaiza, J.I., Rincón, J.M., Ruiz, I., Sánchez, E., Sobradillo, B., & Zurimendi, A. (1988). Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo, Fundación Faustino Orbegoza. Madrid: Editorial Garsi.
- Jebb, S.A., & Moore, M.S. (1999). Contribution of a sedentary lifestyle and inactivity to the etiology of overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 534-41.

- Liria, R. (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(3), 357-360. Recuperado el 25 de noviembre del 2013, a: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000300010
- Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. 5 (1):4-104.
- Lobstein, T., Baur, L.A., & Jackson-Leach, R. (2010). The Childhood Obesity Epidemic. En E. Waters, B.A Swinburn, J.C Seidell & R. Uauy (eds.), *Preventing Childhood Obesity: Evidence Policy and Practice*. (pp. 3-14). Oxford.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España. (2013). Estudio de prevalencia de la obesidad infantil. Estudio ALADINO. Estrategia NAOS. Recuperado el 1 de abril del 2014, a: <http://www.naos.aesan.msps.es/naos/investigacion/aladino>
- Moreno, L.A., & García-Marco, L. (agosto, 2012). Prevención de la obesidad desde la actividad física: del discurso teórico a la práctica. *Anales de pediatría*, 77(2).
- Rajmil, L., Serra-Sutton, V., Alonso, J., Herdman, M., Riley, A., & Starfield, B. (2003). Validity of the Spanish versión of the Child Health and Illness Profile- Adolescent Edition, *Medical Care*, 41 (10), 1153-1163.
- Reinehr, T., Kiess, W., de Sousa, G., Stoffel-Wagner, B., & Wunsch, R. (2006). Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism, and blood pressure. *Metabolism*, 55(1), 113-8.
- Rodero, E.M.A., & Montealegre, L.P. (2013). SOBREPESO Y OBESIDAD INFANTIL. UNA MIRADA DESDE LA FISIOTERAPIA. *Academia Libre*, (9).

- Rubio, M.A., Salas-Salvadó, J., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., & Vidal, J. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev. Esp. Obes.*, 5(3), 135-75.
- Sánchez-Cruz, J.J., Jiménez-Moleón, J.J., Fernández-Quesada, F., & Sánchez, M.J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España. *Revista Española Cardiología*, 66(5), 371-376. Recuperado el 15 de diciembre del 2013, a: <http://www.revespcardiol.org/es/prevalencia-obesidad-infantil-juvenil-espana/articulo/90198744/>
- Solís, J. (2009). Obesidad en la población pediátrica. *Asociación Costarricense de Pediatría*, 21(2), 86-89.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R.K., Gutin, B., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*, 146(6), 732-737.
- Summerbell, C.D., Waters, E., Edmunds, L.D., Kelly, S., Brown, T., & Campbell, K.J. (2005). Interventions for preventing obesity in children. 3(3).
- Veiga, O.L., Gómez-Martínez, S., Martínez-Gómez, D., Villagra, A., Calle, M. E., & Marcos, A. (2009). Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public Health*, 9(1), 475. Recuperado el 20 de noviembre del 2013, a: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/9/475>
- Wang, Y.C., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, S.L., & Brown, M. (2011). Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet*. 378, 815-825.
- WHO. (2006). Overweight and obesity. Switzerland, World Health Organization. Recuperado el 1 de abril del 2014, a: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Wilfley, D.E., & Browell, K.D. (1994). Physical activity and diet in weight loss, *Advances in exercise adherence*, Human Kinetics, 361-393.

La búsqueda ha estado realizada en diferentes bases de datos: PubMed, Medline, IBECS, Scielo, Cochrane, utilizando una terminología en castellano y en inglés:

Descriptores	Termino 1	Termino2	Termino 3	Termino 4	Termino 5
Castellano	Sobrepeso	Obesidad	Niños	Actividad física	Fisioterapia
Inglés	Overweight	Obesity	Children	Physical activity	Physiotherapy

8. Presupuesto

CONCEPTOS	EUROS €
1. Personal <ul style="list-style-type: none"> Becario: 8€ x 66h Fisioterapeuta (investigador principal) Nutricionista 	528,00€ 2900€ 1500€
TOTAL	4928,00€
2. Material inventariable <ul style="list-style-type: none"> Báscula de suelo digital Seca: 150kg. Tallímetro Holtain Limited: max. 2m. Plicómetro Holtain Cinta métrica Seca 201. Calculadora Casio fx-82m Fonendoscopio Riester Duplex 2.0. acero inoxidable Esfigmomanómetro Riester Minimus III para obesos. Cronometro Casio HS - 70W Radiocasete Casio Cd 303s Balón medicinal Domyos 3kg. Colchonetas fitness 120X 60X1,5cm. X 5 Picas 120 cm PVC y conos flexibles para picas PVC x 10 Balón voleibol Molten X2 Banco Sueco Espaldera de madera care 2,3 m 	47,30€ 35,40€ 185,00€ 8,11€ 10,90€ 37,60€ 49,55€ 39,00€ 16,57€ 14,00€ 110,50€ 52,60€ 68,50€ 152,24€ 149,95€
TOTAL	977,22€
3. Material fungible <ul style="list-style-type: none"> Programa estadístico SPSS 22.0 Hojas: 500 Din A4 = 4,5 € x 1 paquete 	2788,48€ 4,50€

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolígrafos= 2,05 x 10 unidades ▪ Lápiz= 10 unidades ▪ Goma=10 unidades ▪ Sacapuntas= 10 unidades ▪ Fotocopias = 0,10 x 200 ▪ Tizas Giotto 	<p>20,50€</p> <p>3,75€</p> <p>3,50€</p> <p>3,30€</p> <p>10,00€</p> <p>2,17€</p>
TOTAL	2836,20€
<p>4. Viajes y dietas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trayecto Vic- Barcelona-Barcelona- Vic durante 3 meses 120,80 € al mes x 3 meses x 2 personas ▪ Trayecto Barcelona- Hospital San Juan de Dios en metro 48,20€ al mes x 3 meses x 2 personas ▪ Dietas 	<p>724,80€</p> <p>289,20€</p> <p>300,00€</p>
TOTAL	1314.00€
<p>5. Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Teléfono 25 € x 3 meses 	<p>75,00€</p>
TOTAL	75.00€
TOTAL	10130,42€

9. Anexos

9.1 Test de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y en la adolescencia

Test de calidad de la dieta mediterránea	
Toma una fruta o zumo de fruta todos los días	+1
Toma una segunda fruta todos los días	+1
Toma verduras frescas o cocinadas una vez al día	+1
Toma verduras frescas o cocinadas más de una vez al día	+1
Toma pescado por lo menos 2 ó 3 veces a la semana	+1
Acude una vez o más a la semana a una hamburguesería	-1
Toma legumbres más de 1 vez a la semana	+1
Toma pasta o arroz casi a diario (5 o más veces por semana)	+1
Desayuna un cereal o derivado (pan, tostadas,...)	+1
Toma frutos secos por lo menos 2 ó 3 veces a la semana	+1
En su casa utilizan aceite de oliva para cocinar	+1
No desayuna todos los días	-1
Desayuna un lácteo (leche, yogur, etc.)	+1
Desayuna bollería industrial	-1
Toma 2 yogures y/o queso (40 g) todos los días	+1
Toma dulces o golosinas varias veces al día	-1

9.2 Consentimiento informado

Bienvenidos padres/madres o tutor legal,

Soy fisioterapeuta y estoy llevando a cabo un plan integral de actividad física para disminuir el sobrepeso y/u la obesidad infantil en Barcelona. El objetivo de este plan es disminuir el Índice de Masa Corporal (IMC), así como la disminución de la Grasa Corporal Total (GCT) en un periodo de 12 semanas.

Para poder realizar el proyecto solicito su participación voluntaria en este plan integral. Este estudio consiste en incorporar en los niños la actividad física durante un periodo de 3 meses y así ayudar a modificar los malos hábitos.

El proceso será totalmente confidencial, habrá un código asociado al nombre de los participantes y que solo tendrán la equivalencia el investigador. Si se quieren volver a utilizar los datos de nuevo, se tendrá que mandar un permiso. Tiene el derecho de retirar el consentimiento para la participación y abandonar el estudio en cualquier momento.

No se prevén riesgos de la aplicación del plan integral y no habrá compensación económica por la participación en el estudio.

Para cualquier consulta o aclaramiento puede ponerse en contacto con la investigadora principal, Andere Hidalgo Ayesta, a través del teléfono _____ o enviando un correo _____

Si acepta participar en el estudio, por favor rellene lo siguiente:

He leído el procedimiento descrito en este documento, el investigador me ha explicado el estudio y ha contestado a mis preguntas. Así, Yo _____ voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo/a participe en el estudio sobre el plan integral de actividad física.

He recibido una copia de este documento,

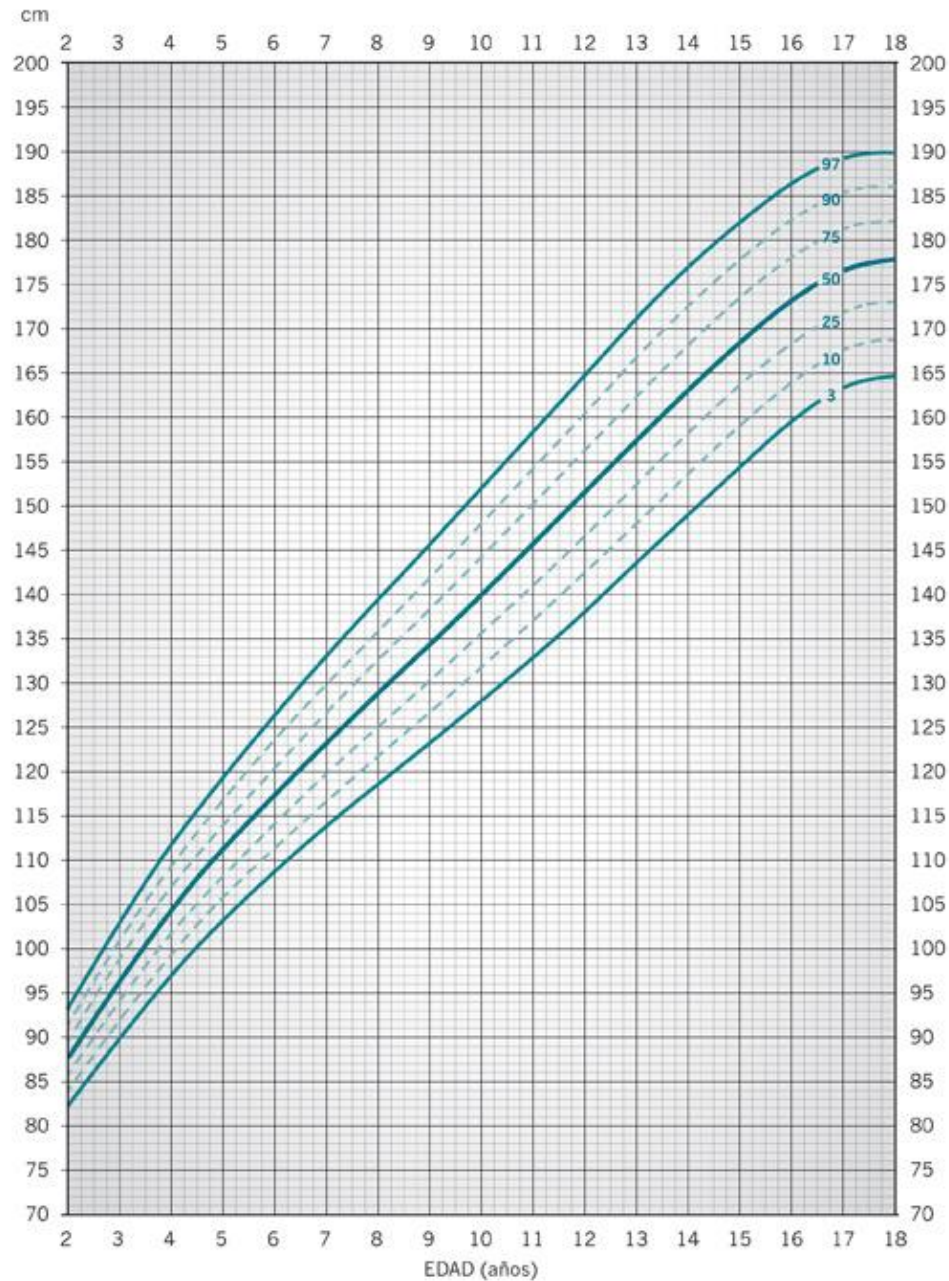
Firma del participante

Fecha:

Andere Hidalgo Ayesta, investigadora principal

9.3 Tablas de Crecimiento de la Fundación Orbegozo

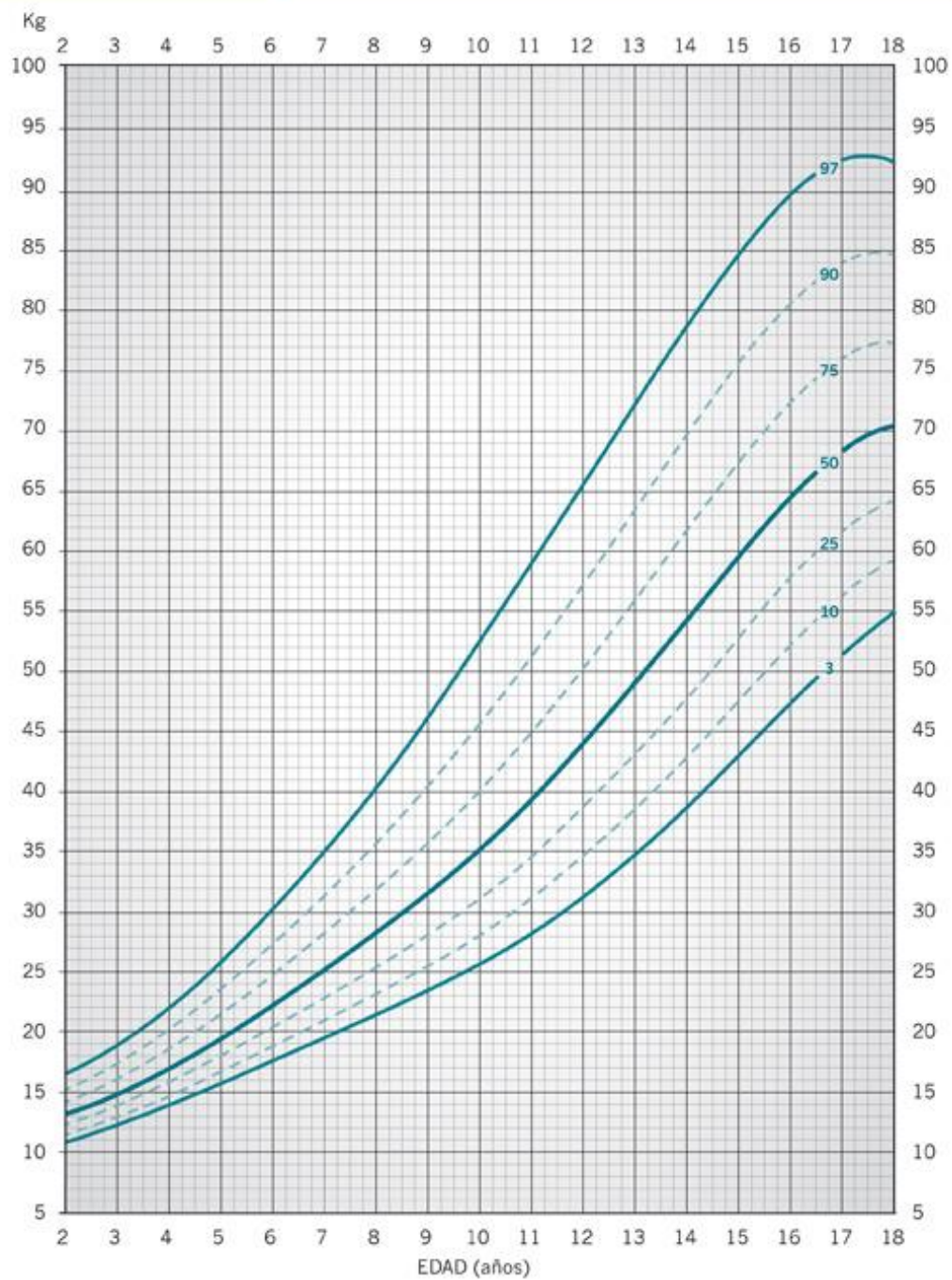
VARONES: 2-18 años
TALLA



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

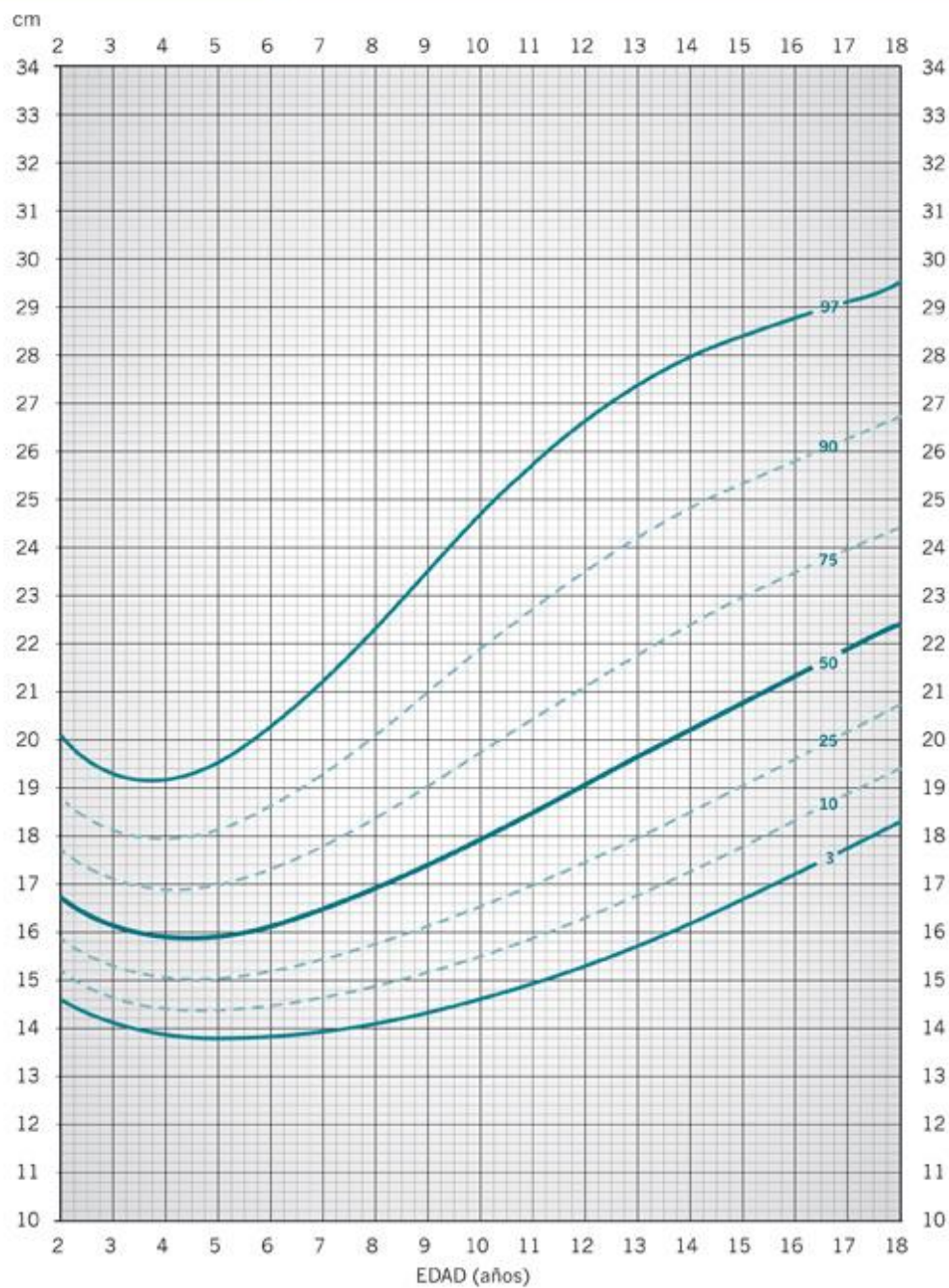
**VARONES: 2-18 años
PESO**



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

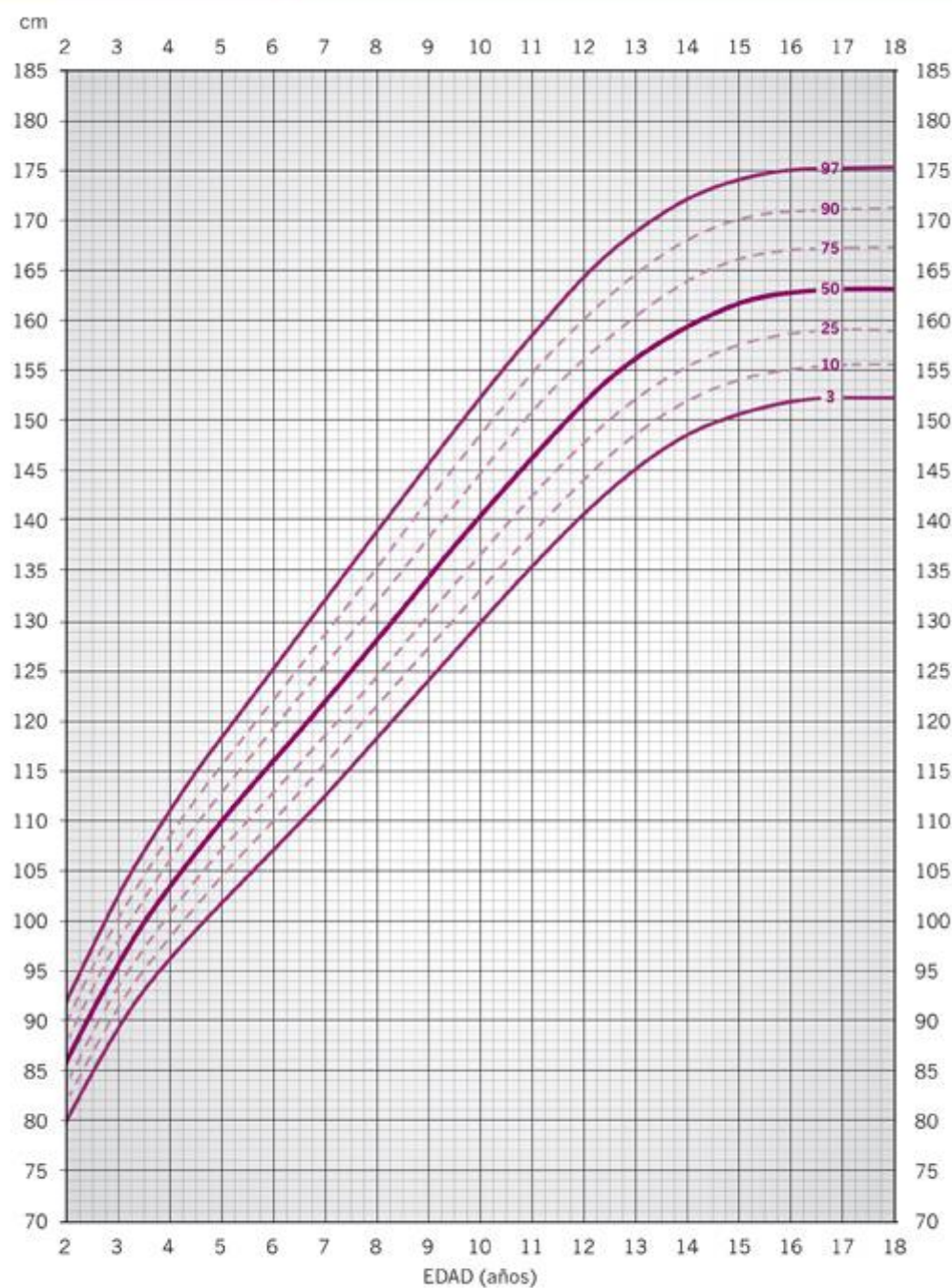
VARONES: 2-18 años
IMC



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

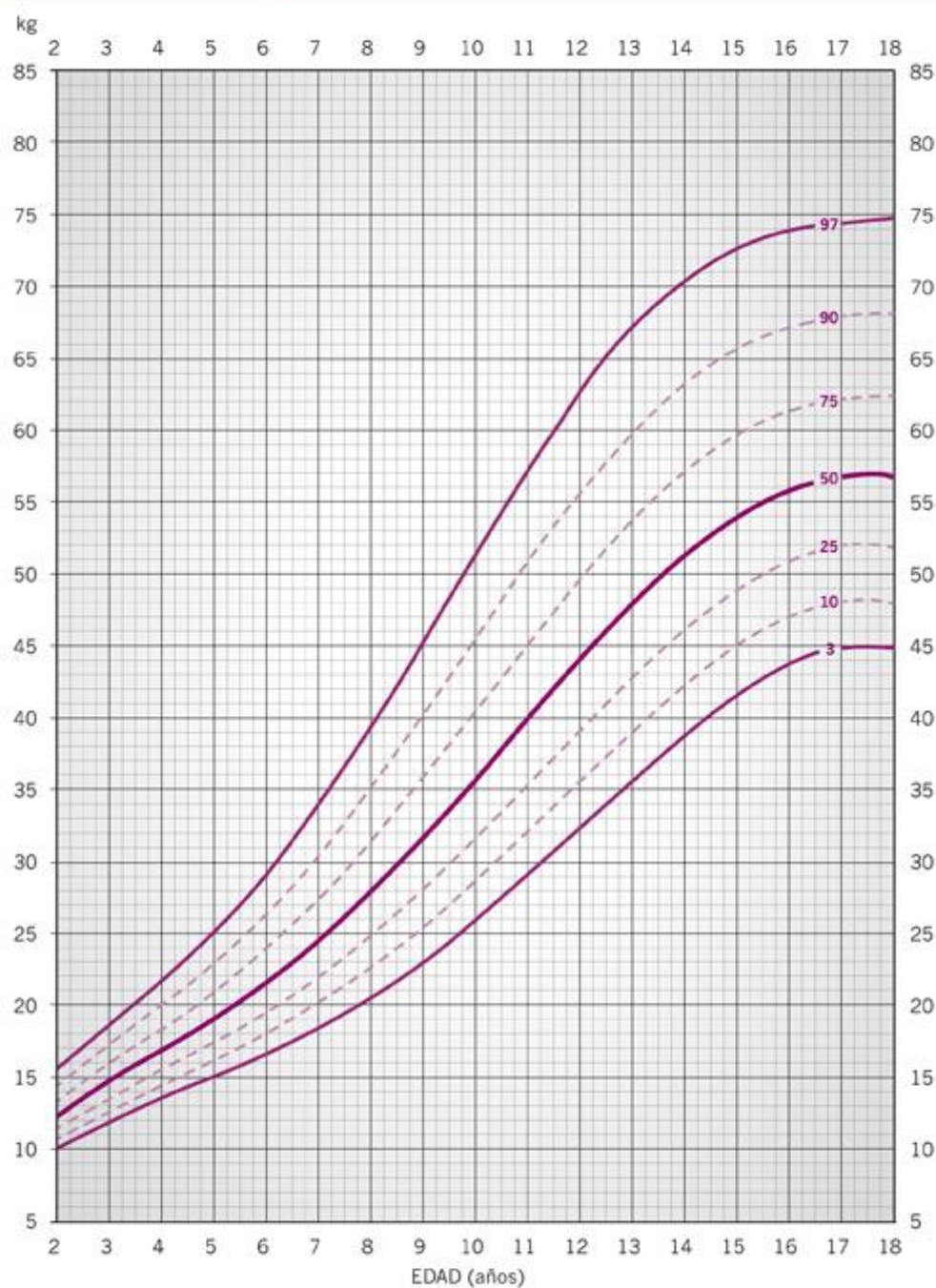
**MUJERES: 2-18 años
TALLA**



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

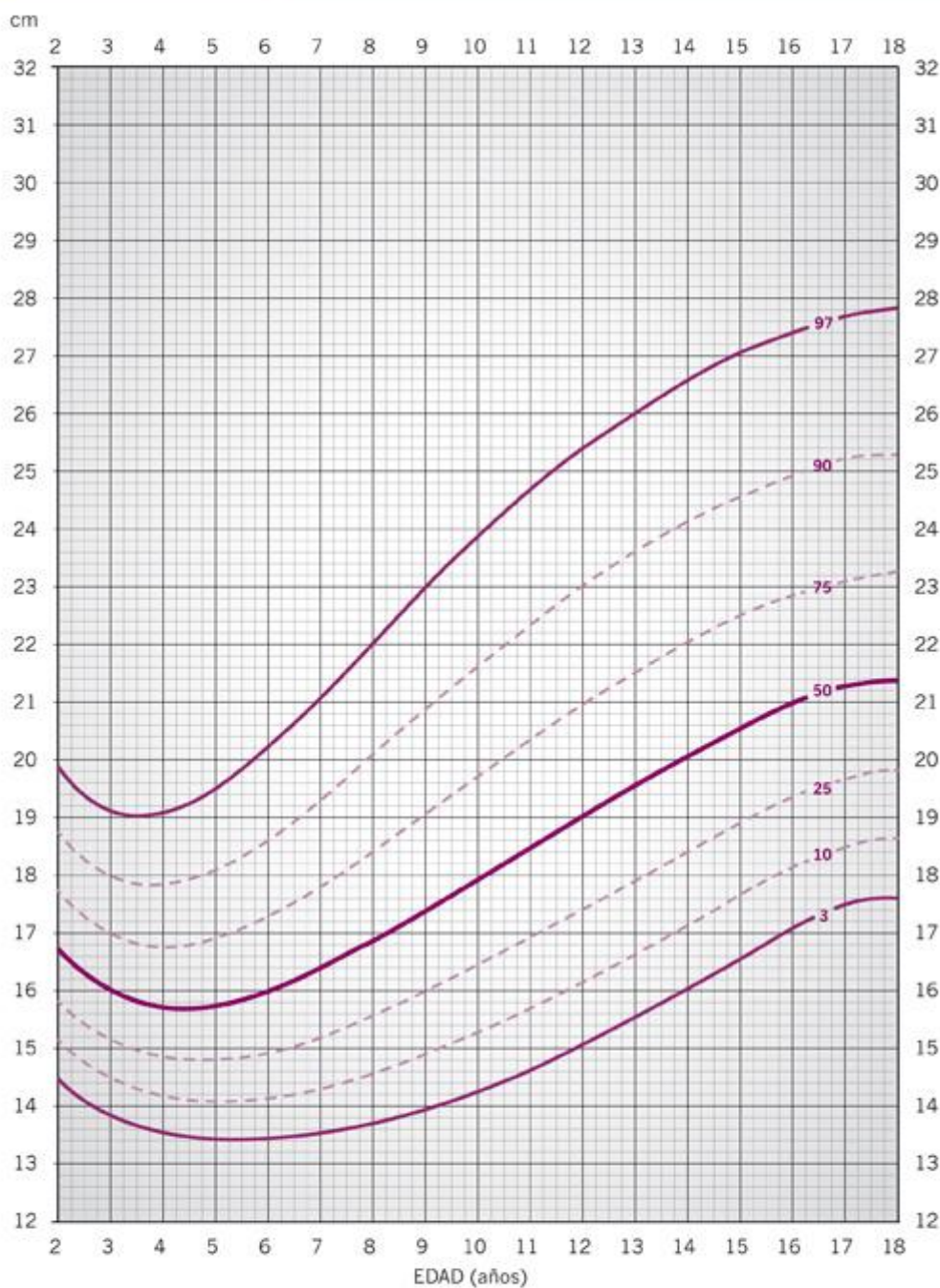
**MUJERES: 2-18 años
PESO**



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

**MUJERES: 2-18 años
IMC**



ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

9.4 Mediciones y valoraciones

Test de la calidad de la dieta mediterránea en la infancia y en la adolescencia			
NIÑOS SP	Antes	Durante	Después
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
NIÑAS SP	Antes	Durante	Después
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
NIÑOS OB	Antes	Durante	Después
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
NIÑAS OB	Antes	Durante	Después
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			

[illegible]

	FISIOLÓGICA									MOTORA (flexibilidad)									MOTORA (fuerza)									HABILIDAD Y DESTREZA										
	Cooper			Ruffier Dickson			Course-Navette			Brazos			Piernas			Tronco			Brazos			Piernas			Abdominales			General			Cordinación motriz			Velocidad			Agilidad	
NIÑOS SP	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.		
1.																																						
2.																																						
3.																																						
4.																																						
5.																																						
NIÑAS SP	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.		
6.																																						
7.																																						
8.																																						
9.																																						
10.																																						
NIÑOS OB	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.		
11.																																						
12.																																						
13.																																						
14.																																						
15.																																						
NIÑAS OB	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.	Antes	Dur.	Des.		
16.																																						
17.																																						
18.																																						
19.																		1																				
20.																																						

Programa Integral de Actividad Física

(Primera etapa) (Anexo 9.5)

ADAPTACIÓN AL EJERCICIO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 3 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 50-60% de la FC max.

SEMANA 1: INTRODUCCIÓN

- ✓ Explicación del programa integral a los padres.
- ✓ Explicación del programa integral a los niños.
- ✓ Juego de bienvenida y presentación.

- ✓ Juego de bienvenida.
- ✓ Introducción al ejercicio ¿Qué es la actividad física?
- ✓ Ejercicios aeróbicos con música.

- ✓ Juego de bienvenida.
- ✓ Introducción de una buena alimentación.
- ✓ Ejercicios aeróbicos con música.
- ✓ Reflexión sobre mi cuerpo.

SEMANA 2: LA ACTIVIDAD FÍSICA

- ✓ La importancia de la actividad física en la salud.
- ✓ Ejercicios de amplitud articular, flexibilidad, coordinación motriz.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Actividades de la vida diaria con movimiento
- ✓ Ejercicios de amplitud articular, flexibilidad, coordinación motriz.
- ✓ Ejercicio de relajación.
- ✓ Reflexión (dibujo).

- ✓ Ventajas de la actividad física y desventajas del sedentarismo.
- ✓ Ejercicios de amplitud articular, flexibilidad y coordinación motriz.
- ✓ Ejercicio de relajación.

SEMANA 3: HÁBITOS ALIMENTARIOS

- ✓ Pirámide alimentaria.
- ✓ Ejercicios aeróbicos con música.
- ✓ Ejercicios de fuerza y resistencia en grupo.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Influencia de los hábitos de alimentación en la salud.
- ✓ Ejercicios aeróbicos.
- ✓ Ejercicios de fuerza y resistencia en grupo.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Hábitos de alimentación saludables.
- ✓ Ejercicios aeróbicos.
- ✓ Ejercicios de fuerza y resistencia en grupo.
- ✓ Ejercicio de relajación.
- ✓ Reflexión: mis hábitos.

SEMANA 4: ADAPTACIÓN AL EJERCICIO

- ✓ Adaptación al ejercicio.
- ✓ Ejercicios aeróbicos.
- ✓ Ejercicios de flexibilidad y coordinación motriz.
- ✓ Ejercicios de fuerza y resistencia en parejas.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Motivación en el ejercicio
- ✓ Ejercicios de flexibilidad y coordinación motriz.
- ✓ Ejercicios de fuerza y resistencia en parejas.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Ejercicios aeróbicos con música.
- ✓ Ejercicios de flexibilidad y coordinación motriz.
- ✓ Ejercicio de fuerza y resistencia en parejas.
- ✓ Relajación y reflexión

Programa Integral de Actividad Física

(Segunda etapa)

INTERVENCIÓN Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 4 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 60-70% de la FC max.

SEMANA 5: LA INTERVENCIÓN

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Reflexión personal

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Baile aeróbico.
 - Juegos de fuerza, velocidad y resistencia.
 - Relajación.

SEMANA 6: EL ESFUERZO

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Carreras de velocidad y resistencia.
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Carreras de resistencia y velocidad.
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ Ejercicios de flexibilidad.
- ✓ Carreras de resistencia y velocidad.
- ✓ Reflexión (dibujo)

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Baile aeróbico.
 - Juegos de fuerza, velocidad y resistencia
 - Relajación.

SEMANA 7: LAS CAPACIDADES FÍSICAS

- ✓ Trabajo de coordinación motriz y agilidad
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ Trabajo de coordinación motriz y agilidad
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ Trabajo de coordinación motriz y agilidad
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia
- ✓ Reflexión: sentimientos

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Baile aeróbico.
 - Juegos de fuerza, velocidad y resistencia
 - Relajación.

SEMANA 8: ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

- ✓ Hábitos saludables.
- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Ejercicios de y flexibilidad
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ El entorno familiar.
- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Ejercicios de y flexibilidad
- ✓ Música relajante y respiración.

- ✓ El colegio y los amigos.
- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Ejercicios de y flexibilidad
- ✓ Reflexión: emociones.

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Baile aeróbico.
 - Juegos de fuerza, velocidad y resistencia.
 - Relajación.

Programa Integral de Actividad Física

(Tercera etapa)

AUTOESTIMA, MANTENIMIENTO Y LOGROS

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 4 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 70-80% de la FC max.

SEMANA 9: AUTOESTIMA

- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Trabajo de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Relajación y reflexión personal.

- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Trabajo de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Relajación y reflexión personal.

- ✓ Ejercicio aeróbico.
- ✓ Trabajo de fuerza, coordinación y velocidad.
- ✓ Relajación y reflexión personal.

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Circuito de fuerza y velocidad
 - Carreras en el agua con premio.
 - Relajación.

SEMANA 10: CAMBIO DE HÁBITOS

- ✓ Cambios en mi cuerpo.
- ✓ Trabajo de fuerza, resistencia y velocidad.
- ✓ Juego grupal de reflexión.

- ✓ Cambios en mis hábitos.
- ✓ Trabajo de fuerza, resistencia y velocidad.
- ✓ Juego grupal de reflexión.

- ✓ Cambios en mi entorno familiar.
- ✓ Trabajo de fuerza, resistencia y velocidad.
- ✓ Juego grupal de reflexión.

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Circuito de fuerza y velocidad
 - Carreras en el agua con premio.
 - Relajación.

SEMANA 11: EVITAR RECAIDAS

- ✓ Juego aeróbico.
- ✓ Trabajo de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Juego aeróbico.
- ✓ Trabajo de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia.
- ✓ Ejercicio de relajación.

- ✓ Juego aeróbico.
- ✓ Trabajo de flexibilidad.
- ✓ Circuito de fuerza y resistencia.
- ✓ Reflexión personal (dibujo).

- ✓ Actividades acuáticas:
 - Circuito de fuerza y velocidad
 - Carreras en el agua con premio.
 - Relajación.

SEMANA 12: MANTENIMIENTO, LOGROS Y DIPLOMAS

- ✓ Reflexión sobre el programa.
- ✓ Juego grupal de velocidad y agilidad.
- ✓ Música relajante respiración.

- ✓ Seguimiento de los hábitos saludables.
- ✓ Juego grupal de velocidad y agilidad.
- ✓ Música relajante

- ✓ Logros conseguidos en el programa.
- ✓ Juego grupal de despedida
- ✓ Música relajante respiración.

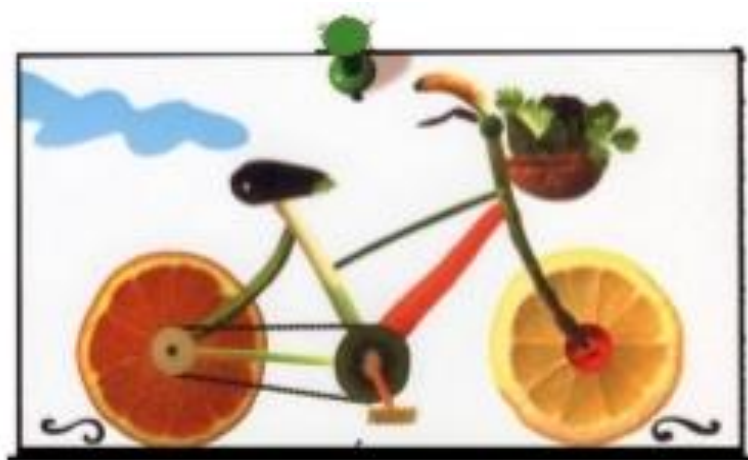
- ✓ Taller grupal.
- ✓ Reflexiones individuales.
- ✓ Interacción con los familiares.
- ✓ Logros y entrega de diplomas.

Programa para prevenir el sobrepeso y la obesidad infantil (Anexo 9.6)

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas.

Las principales consecuencias son:

- Enfermedades cardiovasculares (cardiopatías...)
- Diabetes.
- Trastornos del aparato locomotor (osteoartritis...)
- Muerte prematura.
- Discapacidad en la edad adulta.
- Trastornos respiratorios.
- Mayor riesgo de fracturas.
- Hipertensión
- Efectos psicológicos.
- Problemas sociales.



Como podemos reducirlo?

- Limitar la ingesta energética procedente de la grasa total y aumentar el consumo de frutas y verduras, así como de legumbres, cereales integrales y frutos secos.
- Realizar una actividad física periódica y lograr un equilibrio energético.

Programa Integral de Actividad Física

PRIMERA ETAPA: ADAPTACIÓN AL EJERCICIO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 3 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 50-60% de la FC max.

SEGUNDA ETAPA: INTERVENCIÓN Y ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 4 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 60-70% de la FC max.

TERCERA ETAPA: AUTOESTIMA, MANTENIMIENTO Y LOGROS

DURACION: 4 semanas

FRECUENCIA: 4 veces / semana

DURACION DE LA SESIONES: 1h 30 m

INTENSIDAD: 70-80% de la FC max.

10. Agradecimiento y nota final del autor

Durante la realización de este proyecto he aprendido a realizar un plan de salud, el cual no resulta nada fácil y me he dado cuenta de que hacen falta muchos recursos para ello. Pero creo que hoy en día este plan integral puede ser de gran utilidad, ya que el problema del sobrepeso y la obesidad se está convirtiendo en una epidemia mundial.

Parece ser que este problema está dirigido únicamente a los pediatras, enfermeros y los profesionales de las ciencias de la actividad física y el deporte, pero yo creo que los fisioterapeutas y los nutricionistas son el pilar fundamental para la disminución y la prevención de esta población. Por ello, como estudiante de fisioterapia me gustaría aportar un granito de arena para abordar este problema de salud.

Me gustaría agradecer el apoyo de mi madre y mi hermana que durante todos estos años de vida han sido un ejemplo a seguir a nivel deportivo y han hecho que hoy en día pueda estar realizando este programa y como no, este Grado de Fisioterapia que tanto me apasiona.

Finalmente y no por ello menos importante, me gustaría agradecer a mi tutora Esther Mur las tutorizaciones, consejos y su tiempo y dedicación para este trabajo, que me ha guiado y aconsejado consiguiendo encaminar este Trabajo de Final de Grado.